LUCRAREA NR.1

Dispozitiv de deschidere şi închidere

Subiect : Electropneumatică

Scopul lucrarii: Acționare directă a cilindrilor cu dublă acțiune

Cerinţe:

- Desenarea diagramelor circuitelor pneumatice și electrice în FluidSim-P
- Efectuarea construcției circuitelor electric şi pneumatic cu componente FESTO pe panoul de montaj
- Verificarea funcţionăriii circuitului

Descrierea problemei :
Folosind un dispozitiv special, vana de pe conducată are rolul de a deschide şi a inchide circulaţia fluidului prin aceasta. Valva se deschide la apăsarea butonul întrerupătorului. Când butonul este eliberat, valva se închide (fig. 1).

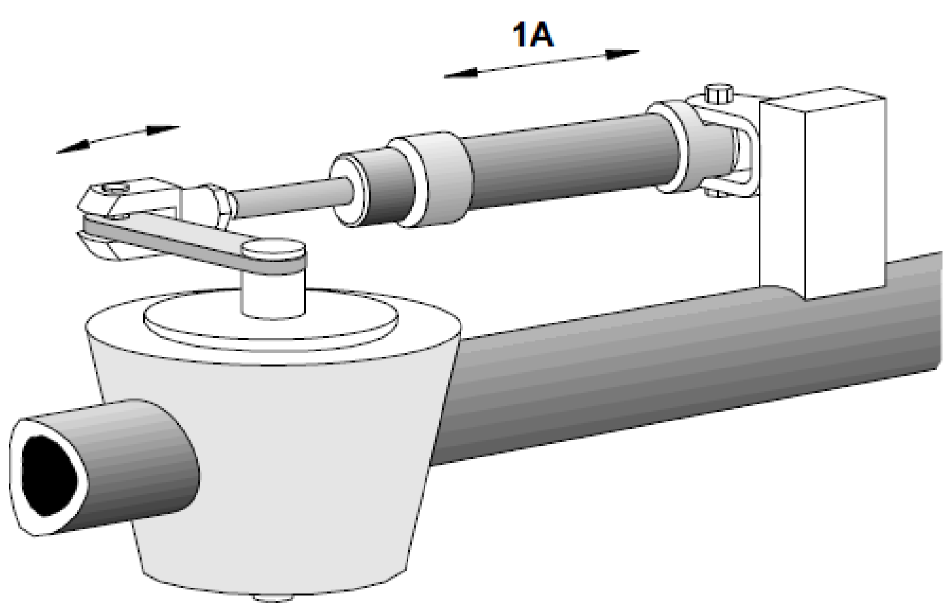


Fig. 1: Schiţa dispozitivului

Soluţia nr. 1

Diagrama circuitului pneumatic (fig. 2a) si diagrama circuitului electric (fig. 2a) de acţionare a dispozitivului sunt desenate în FluidSim-P.

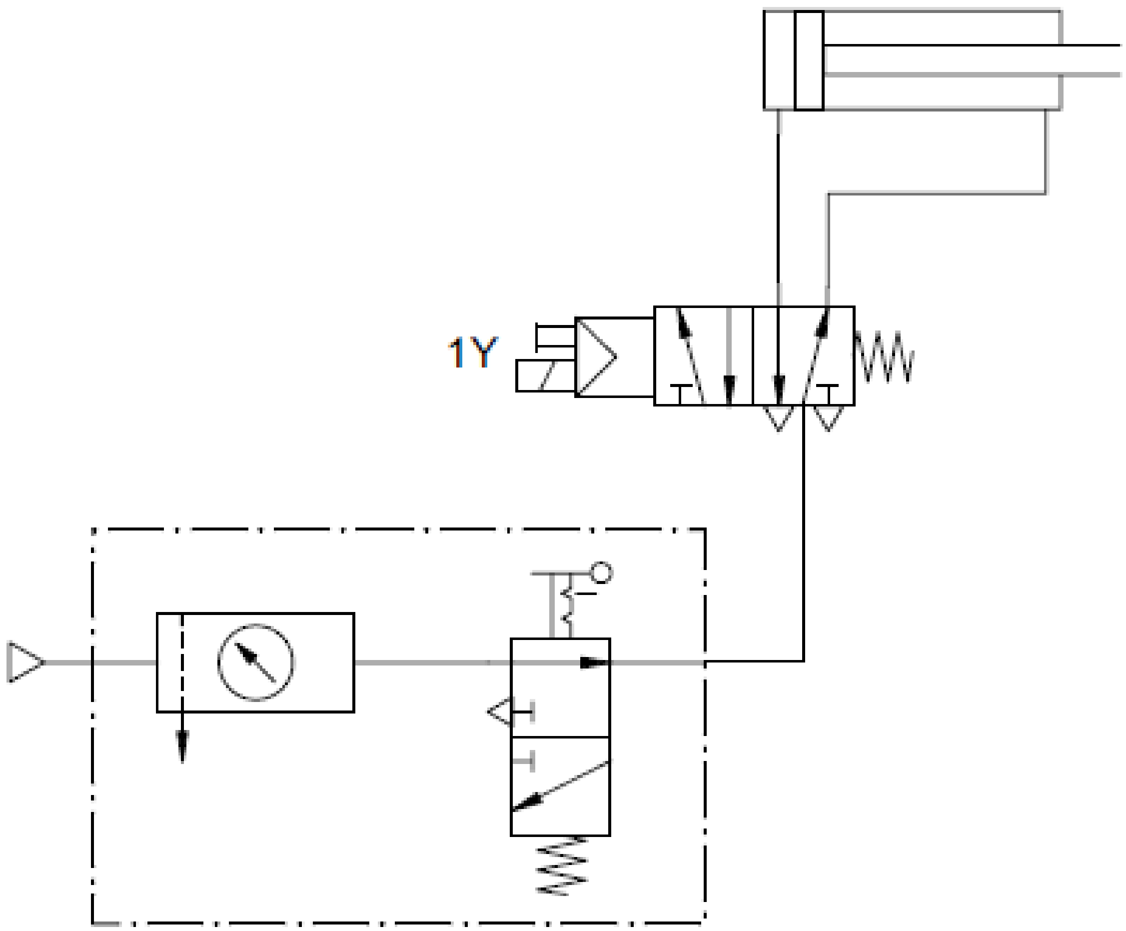


Fig. 2a: Circuitul pneumatic de acţionare

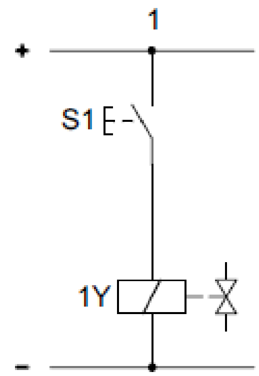


Fig. 2b: Circuitul electric de comandă

Descrierea soluţiei :

Prin apăsarea butonului întrerupator S1, circuitul electric pentru bobina solenoidă 1Y se închide și valva solenoidă 5/2 căi comandă acționarea tijei pistonului cilindric cu dublă acțiune care avansează la următoarea poziție finală.

După eliberarea butonului comutatorului S1 circuitul electric pentru bobina solenoidă 1Y se deschide iar valva 5/2 căi revine la poziția inițială. Tija pistonului revine la poziția finală retrasă.

<u>Soluţia nr.2</u>

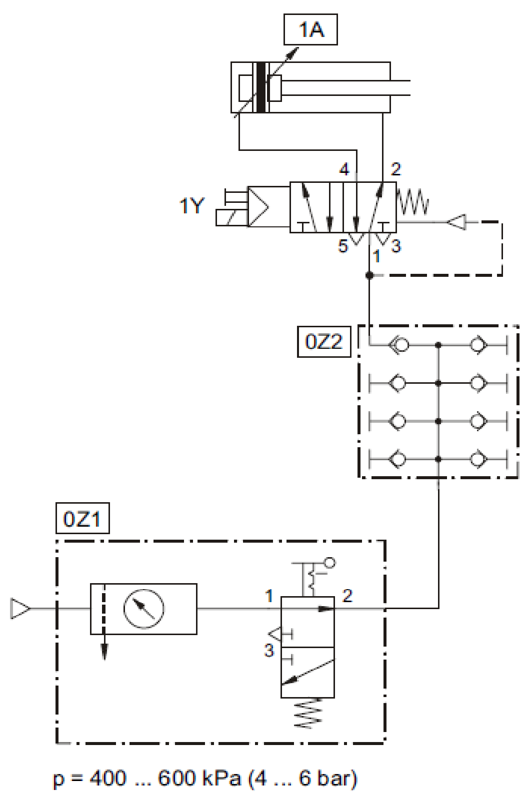


Fig. 3:Circuitul pneumatic de acţionare

Listă de componente pneumatice

Calitatea	Descrierea
1	Cilindru cu dublă acţiune
1	Unitate de serviciu cu valva on-off
1	Colector
1	Electrovalva 5/2

Listă de componente electrice

Calitatea	Descrierea
1	Placă semnal electric de intrare
1	Indicator și placa de distribuitor, electrică
1	Set universal de cabluri
1	Sursa de tensiune electrică, 24V

LUCRAREA NR.2

Dispozitiv pentru montare capac

Subiect: Electropneumatică

Scopul lucrarii: Acţionarea indirectă a unui cilindru cu dublă acţiune

Cerinţe:

- Desenarea diagramelor circuitelor pneumatice și electrice în FluidSim-P
- Efectuarea construcţiei circuitelor electric şi pneumatic cu componente FESTO pe panoul de montaj
- Verificarea funcţionăriii circuitului

Descrierea problemei :

Folosind un dispozitiv de prindere tip capac de presare bombat (fig. 1), capacele de căldare sunt presate pe căldări de plastic. Prin apăsarea unui buton cu revenire capacul bombat tip presă avansează şi capacul de presare este apăsat pe căldare. Când butonul cu revenire este eliberat capacul de presare bombat revine la starea iniţială.

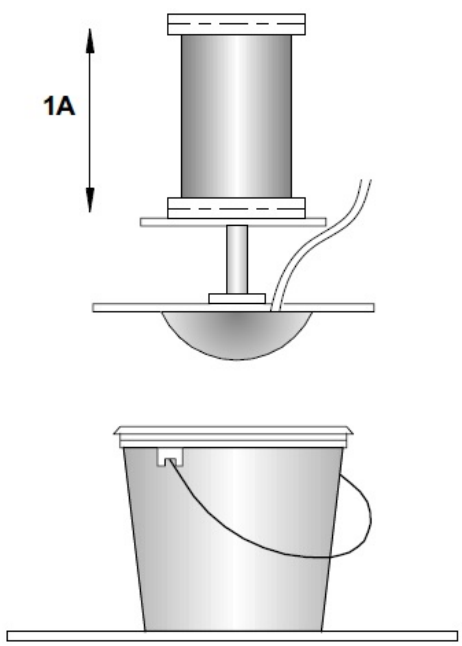


Fig. 1: Schita dispozitiv

Soluţie

Diagramele circuitelor pneumatic şi electric (fig. 2) de acţionare a dispozitivului sunt desenate în FluidSim-P.

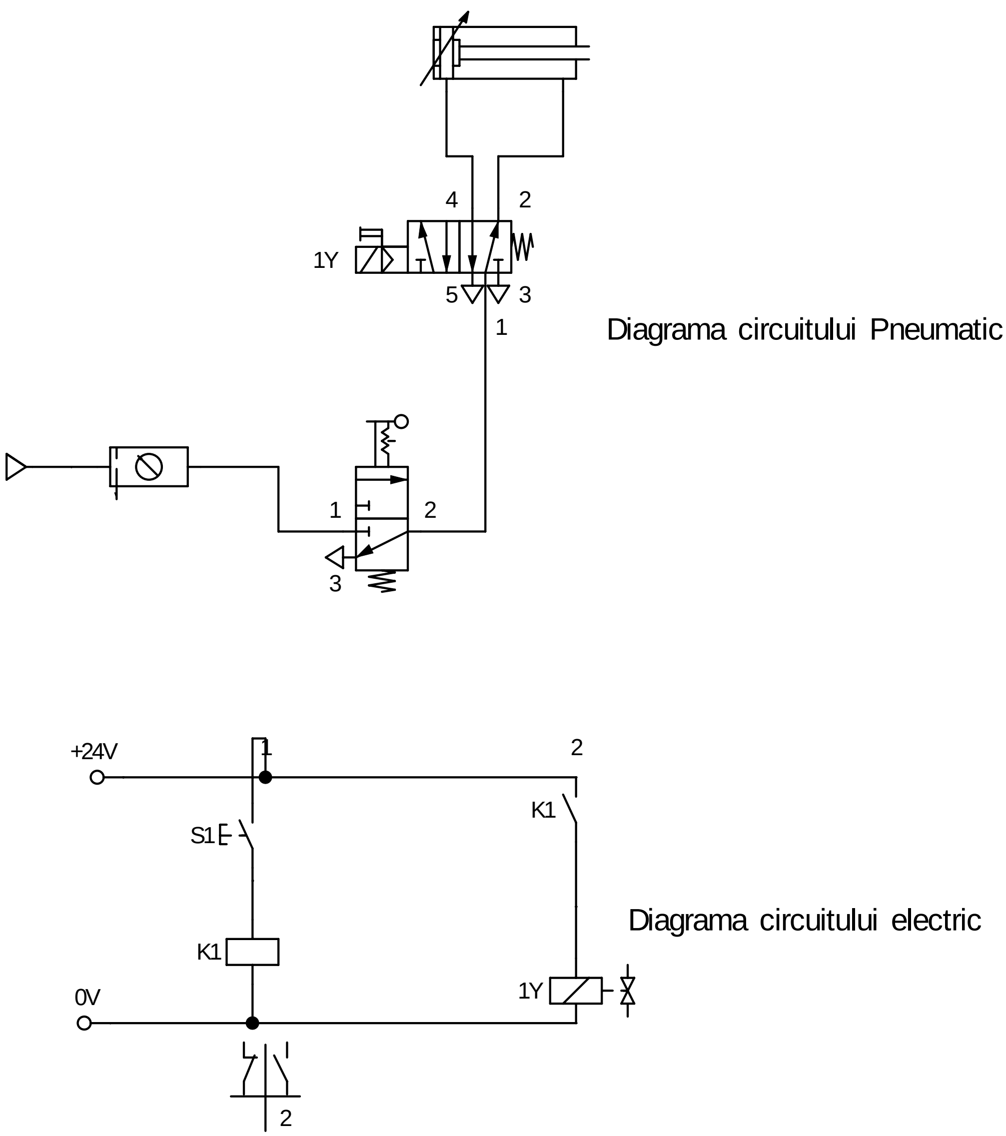


Fig. 2 Diagramele circuitelor pneumatic şi electric

Descrierea soluţiei :

Prin apăsarea butonului întrerupator S1, circuitul electric pentru releul K1 se închide, acesta comandând închiderea comutatorului K1. Astfel, se închide circuitul selenoidului electrovalvei 1Y, valva solenoidă 5/2 comandând la rândul ei acționarea tijei pistonului cilindric cu dublă acțiune care avansează la următoarea poziție finală.

După eliberarea butonului comutatorului S1 circuitul electric pentru bobina solenoidă 1Y se deschide iar valva 5/2 căi revine la poziția inițială. Tija pistonului revine la poziția finală retrasă.

Listă de componente pneumatice

Cantitate	Descriere
1	Cilindru cu dubla actiune
1	Unitate de serviciu cu distribuitor on-off
1	Distribuitor
1	Servovalva cu cale 5/2

Listă de componente electrice

Cantitate	Descriere
1	Releu 3-off
1	Placă semnal electric de intrare
1	Indicator și placa distribuitoare, electrică
1	Set universal de cabluri
1	Sursa de tensiune electrică, 24V

LUCRARE NR.3

Staţie de asamblare

Subiect : Electropneumatică

Scopul lucrarii:

- cilindru cu simpla actiune / cilindru cu dubla actiune
- acționare directă cu functia AND a semnalelor de intrare

Cerinţe:

- Desenarea diagramelor circuitelor pneumatice şi electrice în FluidSim-P
- Efectuarea construcției circuitelor electric şi pneumatic cu componente FESTO pe panoul de montaj
- Verificarea secventei circuitului

Descrierea problemei :

Într-o staţie de asamblare, componentele trebuie puse împreună . Prin apăsarea celor două butoane întrerupătoare, dispozitivul este pornit iar componentele sunt ansamblate. După eliberarea butoanelor întrerupătoare, dispozitivul revine la poziţia de start (fig. 1).

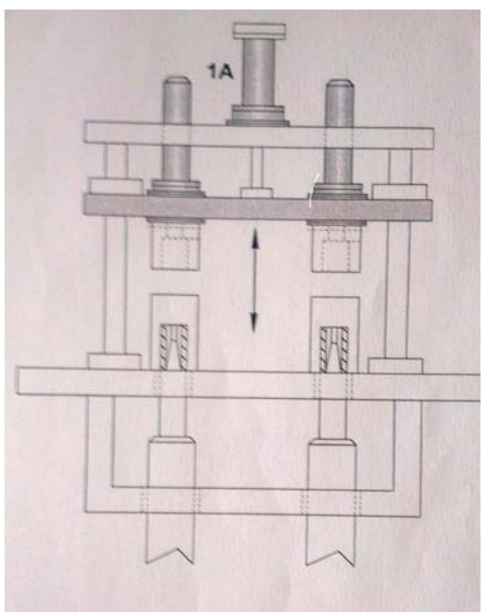


Fig. 1: Dispozitiv de asamblare

Soluţie

Diagrama circuitului pneumatic (fig. 2a) si diagrama circuitului electric (fig. 2a) de acţionare a dispozitivului sunt desenate în FluidSim-P.

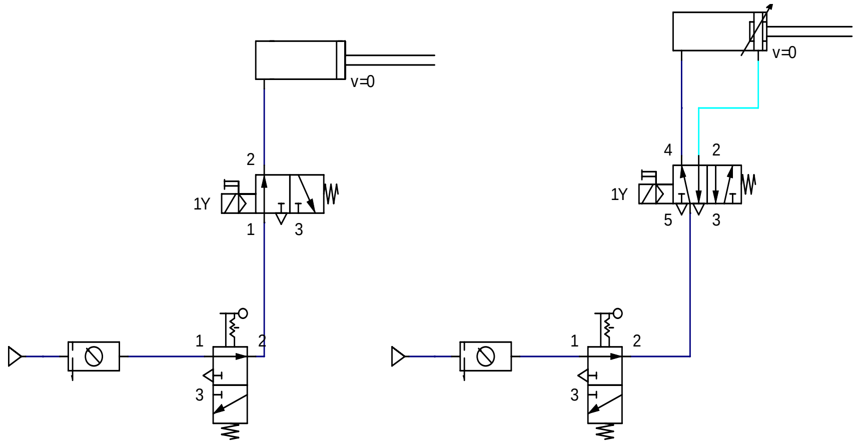


Fig. 2a: Diagrama circuitului pneumatic

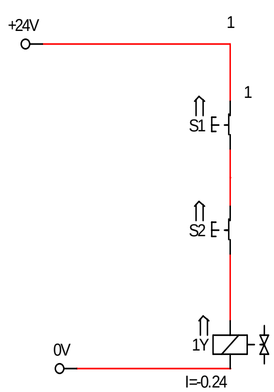


Fig. 2b: Diagrama circuitului electric

Descrierea soluţiei

Prin apasarea celor doua butoane intrerupatoare S1 **si** S2, circuitul electric al bobinei 1Y este inchis si sensul electrovalvelor 3/2, respectiv 5/2 este inversat. Tija pistonului cilindrului cu actiune simpla, respectiv a cilindrului cu dubla actiune, avanseaza de la pozitia inainte la pozitia finala. Bobina 1Y este deschisa si sensul electrovalvelor 3/2, respectiv 5/2 este comutat înapoi la poziţia iniţială de un arc de resetare. Tija pistonului cilindrului cu actiune simpla, respectiv a cilindrului cu dubla actiune, revine în poziţia finala (fig. 3)

Trebuie precizat faptul ca, solutia de mai jos este o simpla functie AND si nu un control de siguranta cu doua maini.

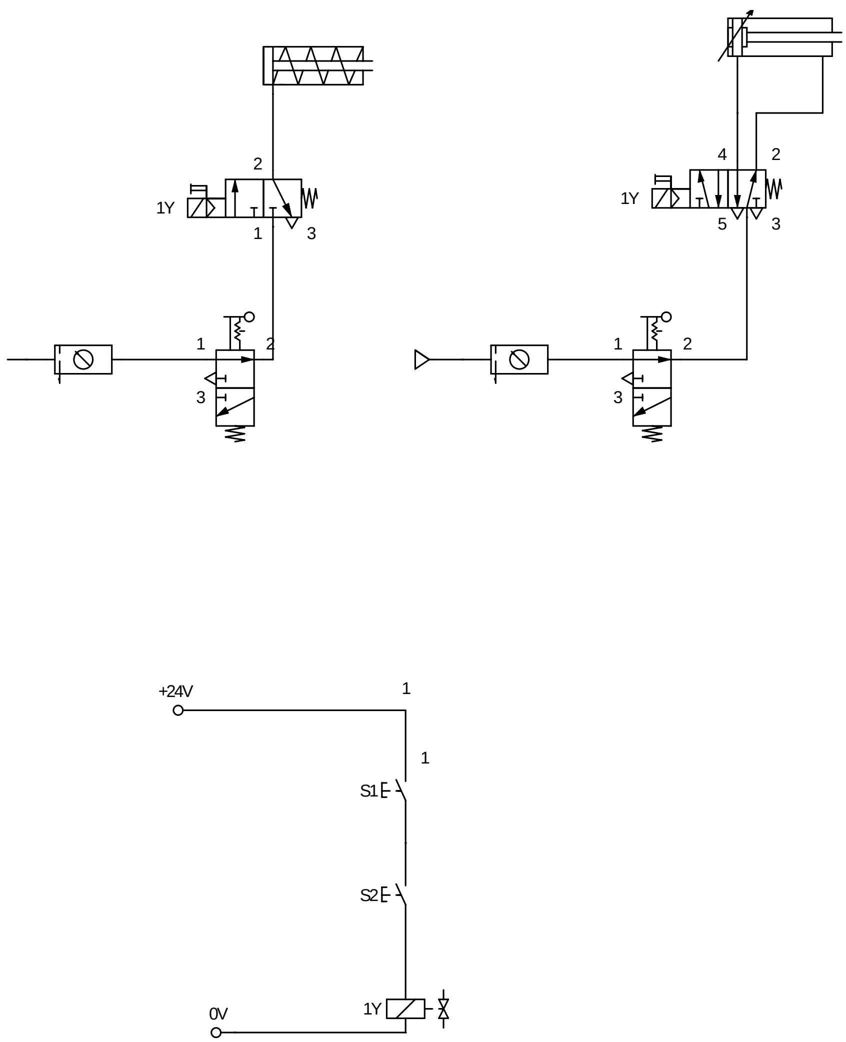


Fig. 3:

Listă de componente pneumatice

Cantitate	*Descriere*
1	cilindru cu simpla actiune
1	cilindru cu dubla actiune
1	unitate de serviciu cu valva on-off
1	multialimentator cu aer
1	servovalva 3/2 normal închisa
1	servovalva 5/2

Listă de componente electrice

Cantitate	*Descriere*
1	Placă semnal electric de intrare
1	Indicator și placa distribuitoare, electrică
1	Set universal de cabluri
1	Sursa de tensiune electrică, 24V

LUCRAREA NR. 4

Controlul unei clapete

Subiect : Electropneumatică

Scopul lucrarii:

- Cilindru cu simpla actiune/dubla actiune
- Actionare directa cu functia OR a semnalului de intrare

Cerinţe:

- Desenarea diagramelor circuitelor pneumatice și electrice în FluidSim-P
- Efectuarea constructiei circuitelor electric şi pneumatic cu componente FESTO pe panoul de montaj
- Verificarea funcţionăriii circuitului

Descrierea problemei :

Controlul unei clapete serveste golirii unui container cu material granulat. Prin apasarea unui buton de pe panoul de comanda clapeta este deschisa si materialul granulat este eliberat din container. Dupa eliberarea butonului clapeta se inchide din nou (fig. 1).

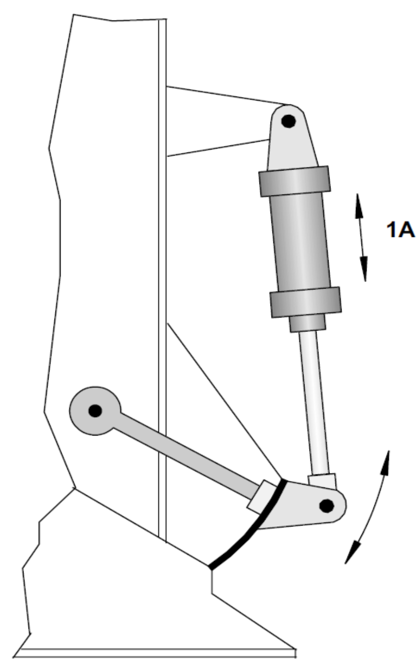


Fig. 1 Controlul clapetei

Soluția nr. 1

Diagrama circuitului pneumatic si diagrama circuitului electric de acționare a dispozitivului sunt desenate în FluidSim-P (fig. 2).

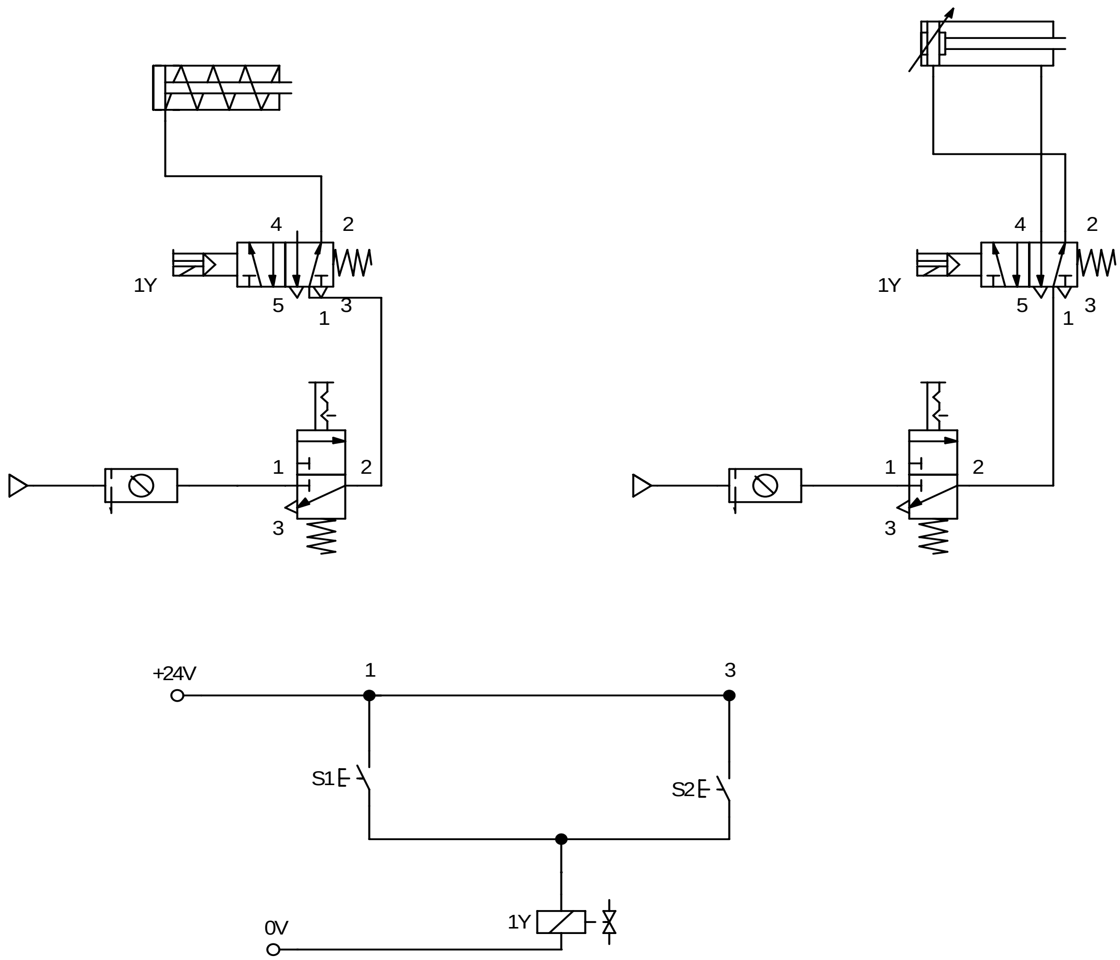


Fig. 2 Diagramele circuitelor pneumatic si electric

Descrierea soluției :

Apasand butonul intrerupatorului S1 sau S2 circuitul electric pentru bobina (solenoidul) 1Y este inchis iar servovalva comanda actionarea cilindrului. Cursa pistonului cilindrului cu simpla actiune sau a celui cu dubla actiune este de retragere. Dupa eliberarea butonului de apasare a intrerupatorului S1 sau S2 circuitul electric pentru pentru bobina solenoid 1Y este deschis, servovalva 5/2 comandand revenirea pozitia initiala. Astfel, cursa pistonului cilindrului cu singura actiune (dubla actiune) avanseaza spre pozitia initiala, extinsa (fig. 2).

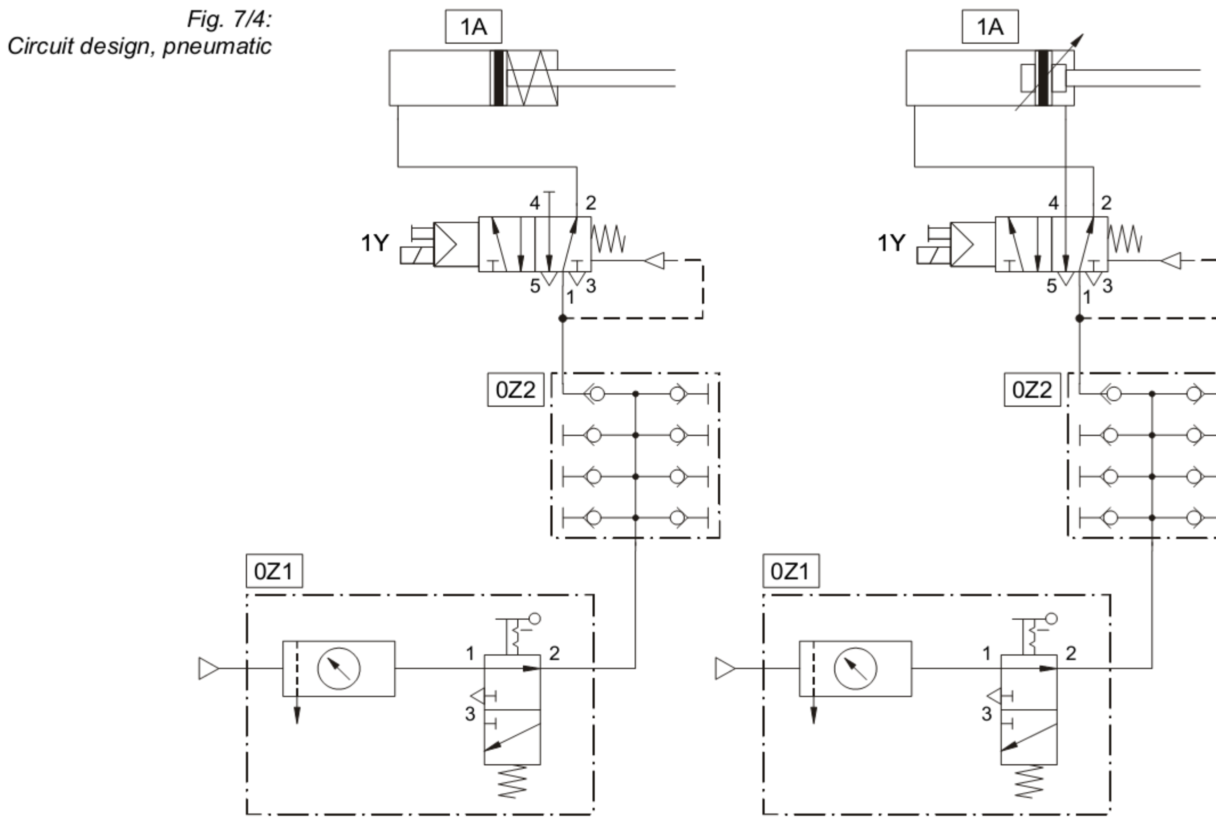


Fig. 2 Circuitul de actionare al clapetei de control

Listă de componente pneumatice

Cantitate	Descriere
1	Cilindru cu simpla actiune
1	Cilndru cu dubla actiune
1	Unitate de deservire cu valva on/off
1	Sursa de alimentare cu aer comprimat
1	Servovalva 5/2

Listă de componente electrice

Cantitate	Descriere
1	Placă semnal electric de intrare
1	Indicator şi placa distribuitoare, electrică
1	Set universal de cabluri
1	Sursa de tensiune electrică, 24V

UNIVERSITATEA TEHNICA GH. ASACHI IASI
FACULTATEA DE MECANICA
CATEDRA ORGANE DE MASINI SI MECATRONICA
Disciplina: Actionarea sistemelor mecatronice

LUCRARE DE LABORATOR NR. 5

SISTEM DE POZITIONARE CU O AXA CU ACTIONARE ELECTRICA, COMANDAT CU CONTROLER SPC200 – elemente componente, descriere

1. Scopul lucrarii:

- cunoasterea utilitatii unui astfel de sistem mecatronic;
- cunoasterea unui sistem mecatronic cu utilizare industriala si a elementelor ce il compun;
- punerea in functiune a sistemului de pozitionare cu o axa cu consultarea si a documentatiei tehnice livrata cu echipamentul;
- dobandirea de abilitati practice in lucrul cu astfel de echipamente ce se constituie in sisteme mecatronice.

2. Introducere

Aplicaţiile de poziţionare actionate electric au în zilele noastre un rol important în liniile de producţie automatizate deoarece oferă flexibilitate, viteză, un preţ scăzut şi suficientă precizie pentru multe aplicaţii de automatizare.
Domeniul principal de utilizare este reprezentat de acele aplicaţii în care sunt necesare opriri în mai mult de două poziţii pentru mişcări liniare sau rotative.
Automatizările de tipul “pick-and-place” între diferite posturi de lucru sunt un exemplu reprezentativ de utilizare al poziţionărilor sistemelor actionate electric. Acestea sunt destinate transportului de piese sau subansamble pe distanţe mici cu viteze şi precizie mari. Astfel de mişcări nu pot fi realizate de un operator uman, nici ca viteză, nici ca precizie şi nici cu aceeaşi constanţă de repetabilitate. Un sistem “pick-and-place” înlocuieşte manevrarea manuală a pieselor de către un operator uman, la un post de lucru sau între două posturi de lucru integrate într-o linie de producţie de serie mare sau medie.

Un sistem mecatronic are urmatoarele componente:

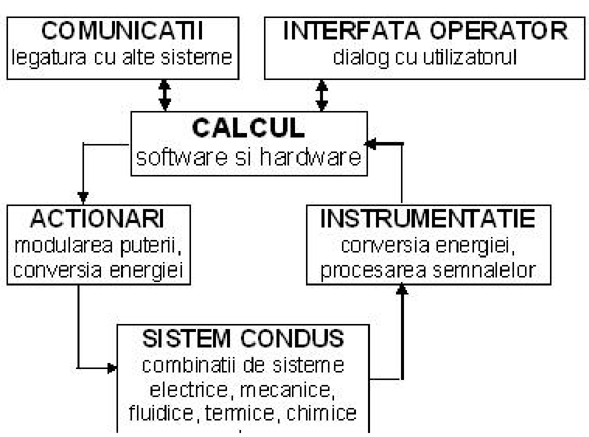


Fig. 1 *– Componentele unui sistem mecatronic*

3. Descrierea sistemului

Echipamentul existent in laborator este un echipament industrial si este prezentat in fig. 2.

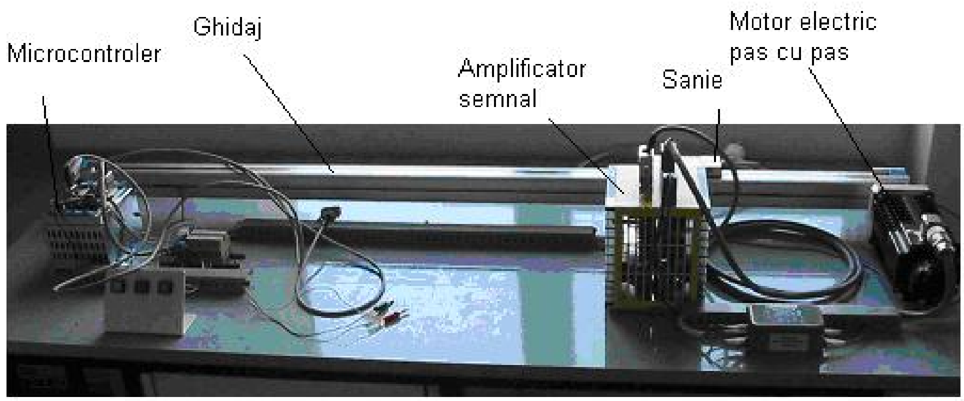


Fig. 2 *- Sistem de pozitionare cu o axa, cu actionare electrica si controler SPC200*

Elementele componente sunt:
- axa de pozitionare, compusa din ghidaj si sanie;
- un controler tip SPC200 (*Smart Positioning Controler*) pentru programarea şi memorarea poziţilor de lucru, a tipurilor de mişcare şi a succesiunii acestora;
- elemente electronice de conectare la controller şi transmisie a informaţiei de la traductoare şi a comenzilor către motorul electric pas cu pas (elemente electronice de interfaţă) si elementele electronice de conditionare a semnalelor (filtre, amplificator de semnal, driverul de putere) ;
- traductoare de proximitate pentru limitare de cursa si detectare pozitie sanie ;
- motorul electric rotativ pas cu pas.

3.1. Axa de pozitionare

Axa este de tipul **DGE-25-1000-ZR-LK-RV-KG-KF-GK** (fig.3)

Date sumare legate de constructie si dimensiuni, date functionale ale acestui tip de axa sunt prezentate in continuare.

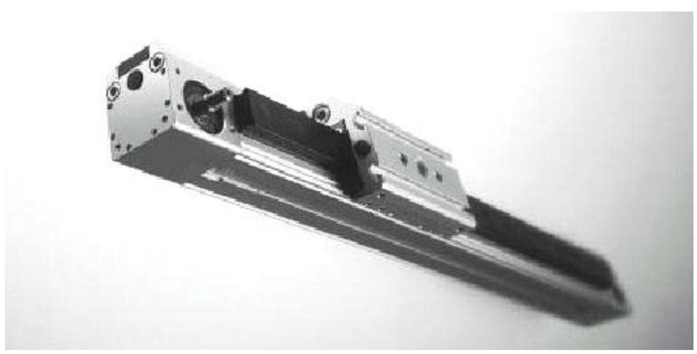


Fig. 3*- Axa DGE-25-1000-ZR-LK-RV-KG-KF-GK*

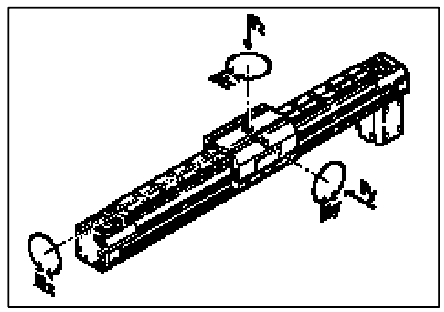
Specificaţii asupra seriei:
- « DGE » tipul axei (actionata electric);
- « 25 » lăţimea si înălţimea profilului, mm;
- « 1000 » lungimea zonei de mişcare a căruciorului, mm;
- « ZR » toothed belt – (antrenarea se face cu o) curea dinţata;

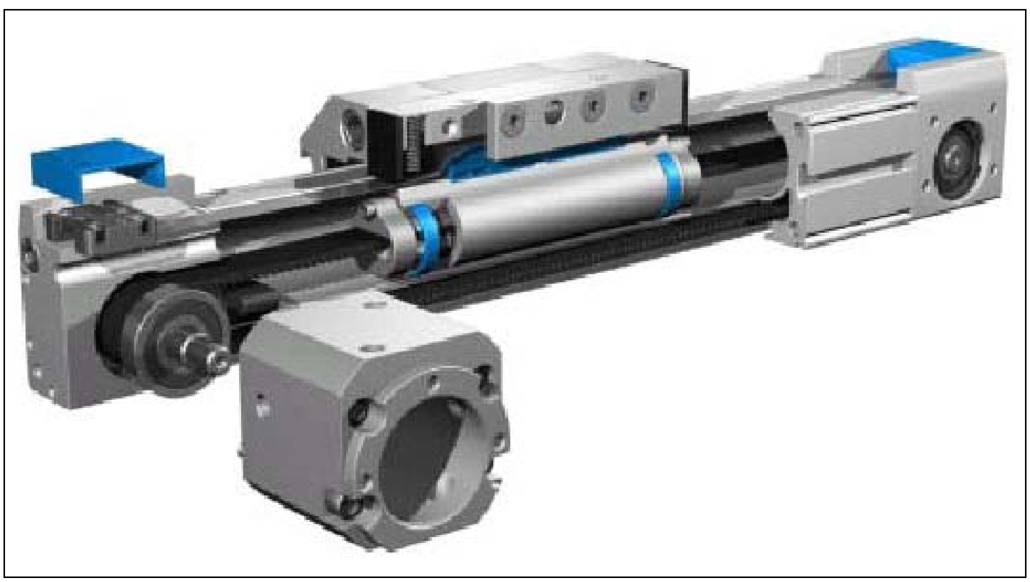
- « LK » No drive shaft on left – motorul de antrenare nu este in stanga;
- « RV » Drive shaft on right, front – motorul de antrenare este in dreapta, perpendicular pe axa;
- « KG » Coupling housing – cuplaj cu carcasa
- « KF » Recirculating ball bearing guide – ghidaj cu bile recirculate
- « GK » Standard slide – alunecare standard

Date tehnice

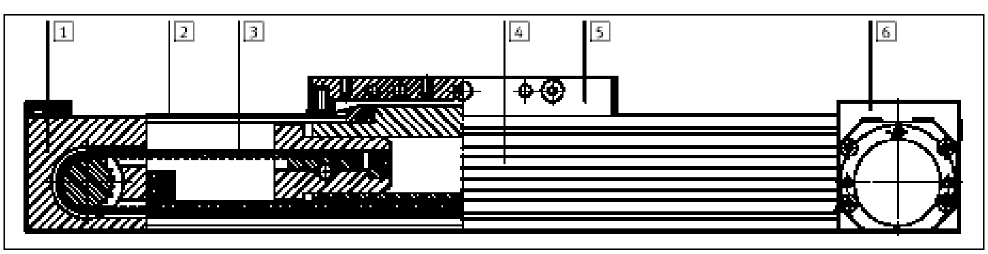
- Dimensiunea profilului (lăţimea,si înălţimea) – 25mm
- Lungimea - 1000mm
- Viteza maxima - 3 m/s
- Toleranta - +/- 0.1mm
- Forta:
    - Fx – 260N
    - Fy – 3080N
    - Fz – 3080N
- Momentele încovoietoare :
    - Mx – 45N
    - My – 170N
    - Mz – 170N

Principalele elemente componente sunt redate in fig. 4.





(a)



(b)

Fig. 17 Elemente componente ale axei
1-capatul condus (de intoarcere a curelei dintate); 2-banda de otel acoperitoare;
3-curea dintata; 4-profil; 5-carucior; 6-capatul conducator

3.2. Controlerul SPC200

Structura microcontrolerului SPC 200 (fig. 4):

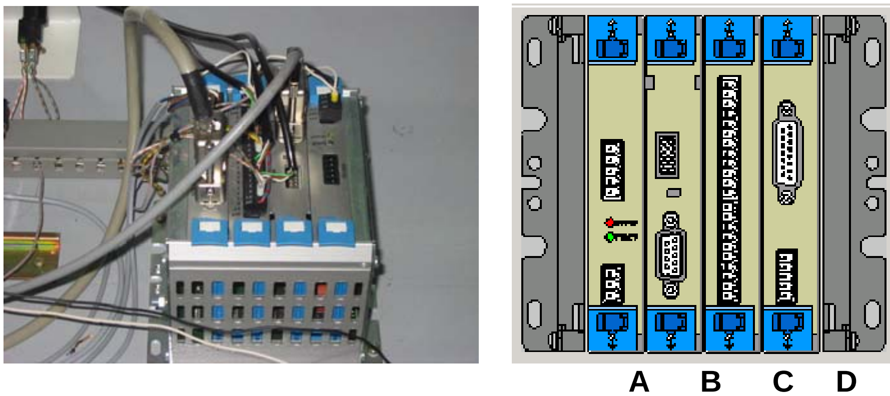


Fig. 4 *Structura controlerului SPC2000*
A - Modulul de alimentare - SPC200-PWR-AIF
B - Modulul de diagnostic - SPC200-MMI-DIAG
C - Modulul intrare/iesire - SPC200-DIO
D - Modulul de comanda al motorului pas cu pas

A - Modulul de alimentare (fig. 5)

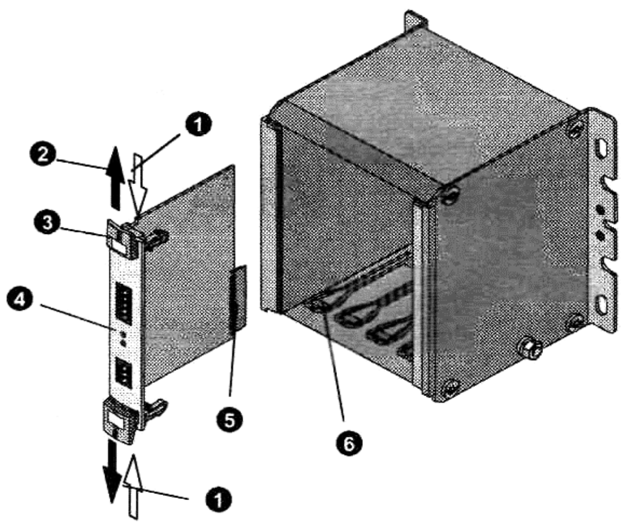


Fig. 5a *Modulul de alimentare*
1-directia de deblocare;2-blocare automata;
3-cleme de siguranta; 4-leduri; 5-mufa; 6-canal de fixare

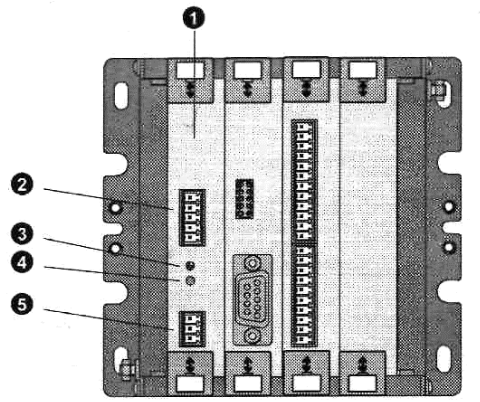
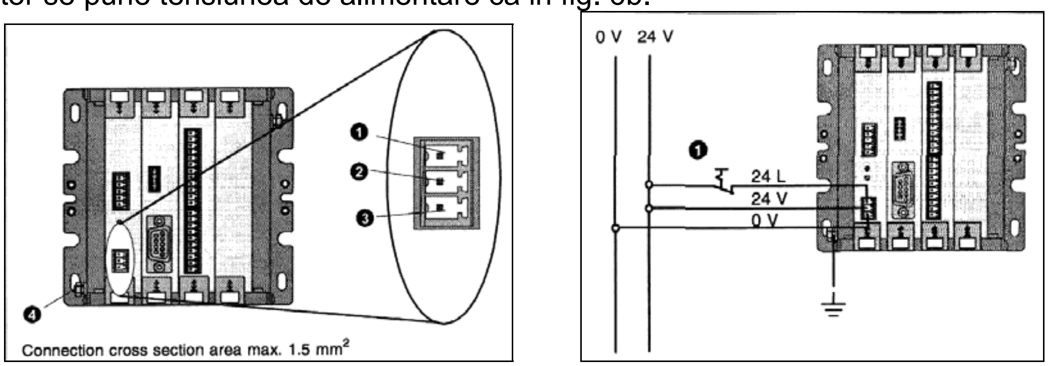


Fig. 5b Modulul de alimentare

1-Modul de alimentare tip SPC200-PWR-AIF;2-Terminal pentru interfata axiala X1;3-ERROR-LED ledul de eroare (rosu); 4-POWER-LED ledul de alimentare (verde); 5-3 pini terminal pentru interfata X2

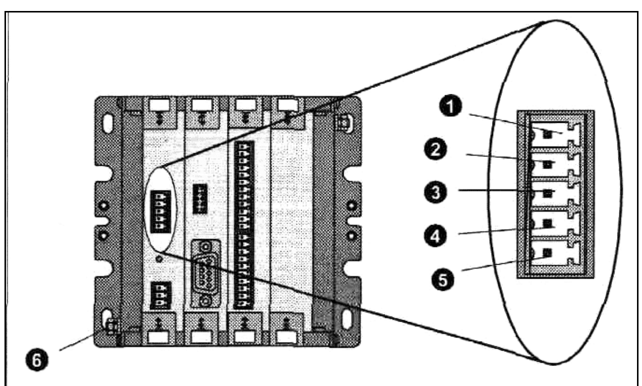
Conectorul pentru alimentare de la sursa de tensiune este evidentiat in fig. 6a. Pe acest conector se pune tensiunea de alimentare ca in fig. 6b.



(a) *(b)*

Fig. 6 *Conectorul pentru alimentare de la sursa de tensiune*

Conexiunea cu interfata axiala nu are protectie impotriva polarizarii incorecte (fig. 7).



Pin assignment and wire colours of cable type KSPC-AIF-...

❶ CAN-LOW (brown)	❹ 0 V (green)
❷ CAN-HIGH (white)	❺ 24 V load voltage (grey)
❸ 24 V (yellow)	❻ Earth connection

Fig. 7 *Conexiunea cu interfata axiala*

B - Modulul de diagnostic

Acesta ofera posibilitatea transmiterii semnalului, programarii si diagnosticarii.

Este echipat cu doua interfete, una pentru conexiunea cu un panou de comanda tip SPC-MMI-1 (fig. 8) iar cealalta pentru conexiunea cu un PC (interfata serial cu 9 pini conform standardului RS-232) (fig. 9).

Interfata serial opereaza cu urmatoarele setari:

- viteza de transfer 9.6-115.2kB/s
- informatie pe 8 biti
- paritate – par
- un bit de stop

Pentru conectarea la calculator se foloseste un cablu ecranat tip KDI-PPA-3-BU9 si softul Winpisa.

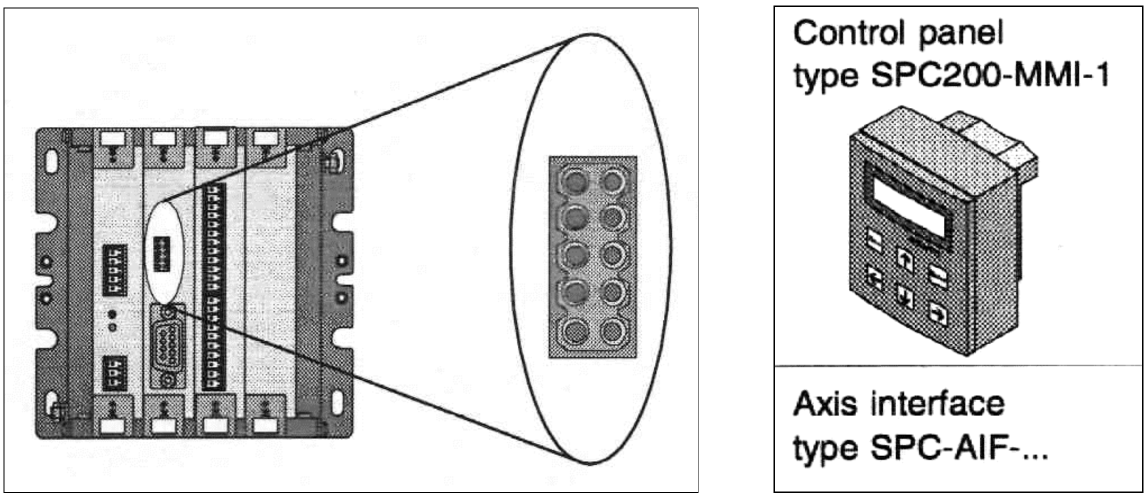


Fig. 8 *Interfata pentru conexiunea cu un panou de comanda tip SPC-MMI-1*

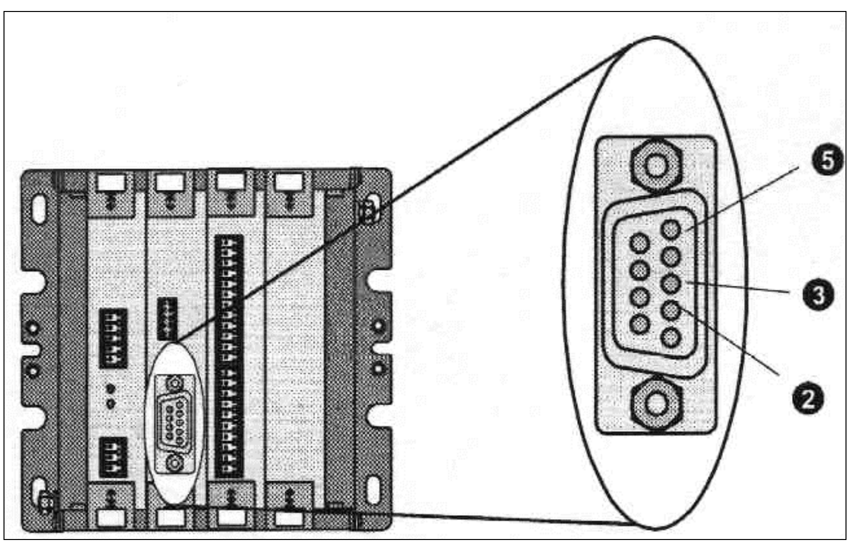


Fig. 9 *Interfata pentru conexiunea cu un PC*

2- pin-2 Received data (RxD);3- pin-3 Transmitted data (TxD);

5- pin-5 signal ground

C - Modulul de I/O

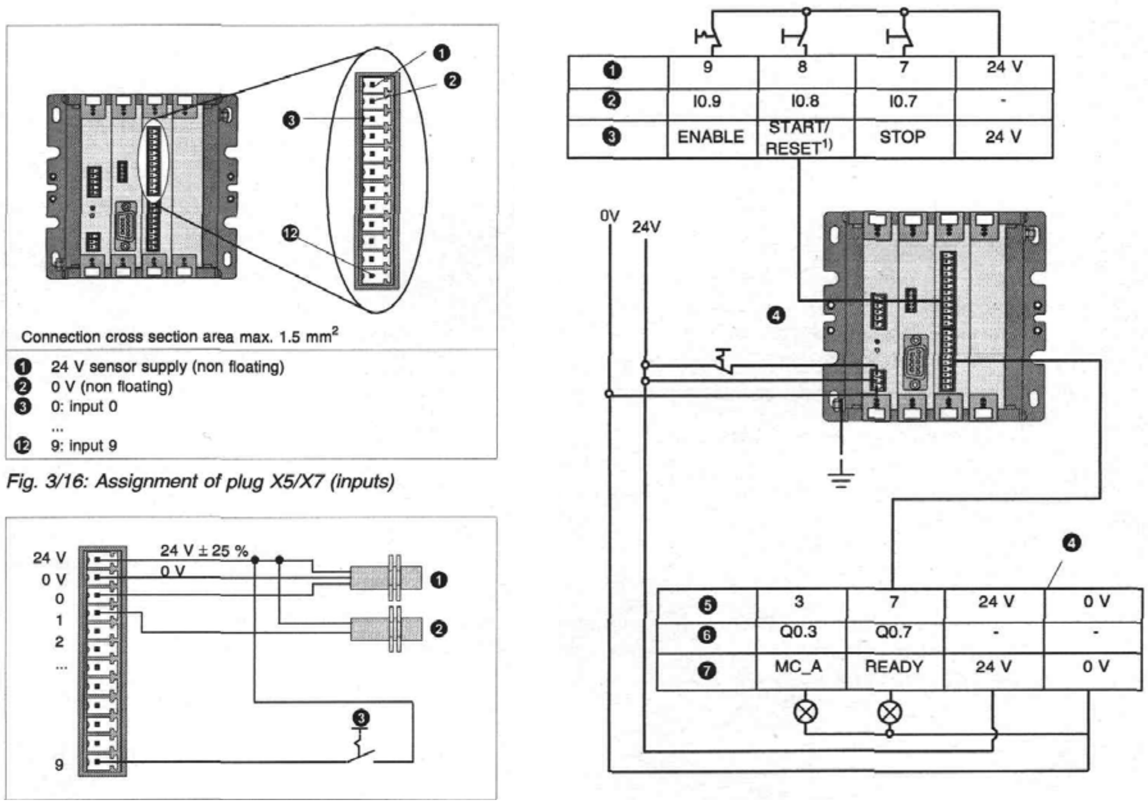


Fig. 10 *Modulul intrare/iesire - SPC200-DIO- exemple de lucru*

3.3.Driverul de putere WS5-9 *(fig. 11)*



Fig. 11 *Driverul de putere*

Scopul driverului este acela de a conduce un motor pas cu pas având cinci faze (înfăşurări) până la un curent de 2.8A(70 V DC). Este piesa de legătura intre microcontroler si motor (vezi schema de conectare, fig.12).

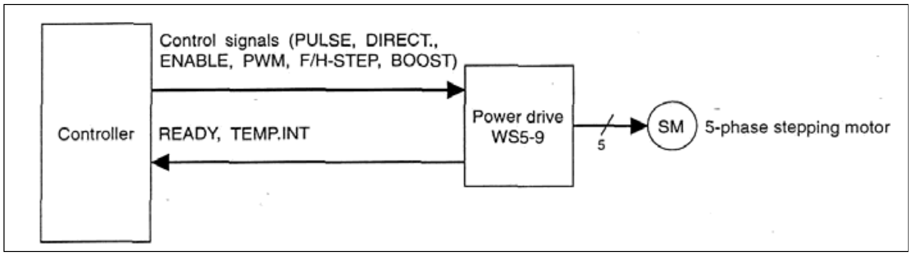


Fig. 12 *Schema de conectare a driverului*

3.3.1. Constructie:

- *„current selection switch*" - selecteaza curentul distribuit pe fazele motorului
- *„parameter switch" -* selecteaza functiile:
  - current zero setting
  - boosting
  - curent reduction
  - rotation direction
  - step angle
- voltage switch intre 115AC si 230AC
- LED pentru vizualizarea lipsei semnalului.
- Conectorul de semnale
- Conector – motor
- Alimentarea cu 220AC

3.3.2. Caracteristici

- Driverul de putere a fost proiectat pentru a fi fixat pe o sina de tip (TS 35 X 15)
- Toate butoanele de control, conectori, indicatori au fost dispusi pepanoul frontal al echipamentului
- Operatii cu puterea principala de alimentare;
- Protectie la scurt circuit cind este prezent un scurt circuit intre fazele motorului sau intre motor si impamintare.
- Protectie la tensiune si temperatura ridicata si monitorizarea fazelor motorului in timpul functionarii.

3.4. Motorul electric rotativ pas cu pas

Motorul este din seria WS5 cu 5 faze care suporta un curent maxim de 2.8A

3.4.1. Date tehnice:

- Date electrice:
  - tensiunea principala de alimentare 115V AC -20% +15% sau 220V AC -20% +15%
  - intensitatea curentului 30A
  - frecvenţa 50-60Hz
  - puterea disipata 600VA
  - puterea disipata 80W
  - protecţie in caz de scurt circuit intre fazele motorului
  - lungimea maxima a cablurilor este de 50m
  - diametrul cablului pentru lungimea cablului <=30m 0.75mm^2
  - diametrul cablului pentru lungimi de peste 30m 1.75mm^2
  - tensiunea de alimentare a motorului 70V DC
  - curentul pe faza in 16 stagii 0.55…2.88A
  - sistemul de conectare in 5 puncte
- **Date mecanice:**
  - Dimensiuni 135 x 135 x 157

- Masa 2,8kg

3.2.2. Conexiunea de semnal

- aceasta conexiune trebuie sa fie izolata fata de cea principala
- diametrul cablului 0.25mm^2

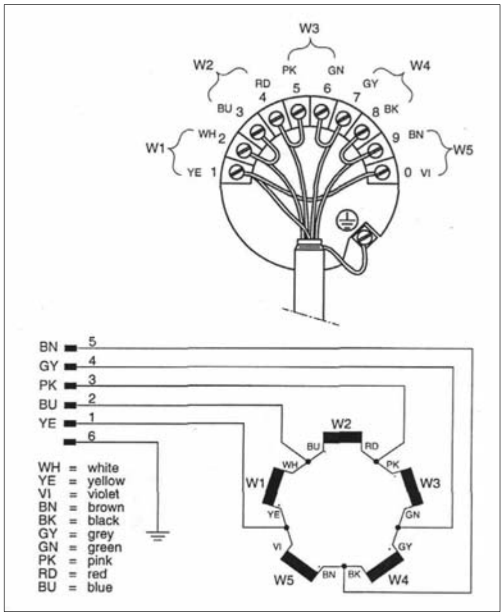


Fig. 13 *Circuitul de conectare a motorului la driver.*

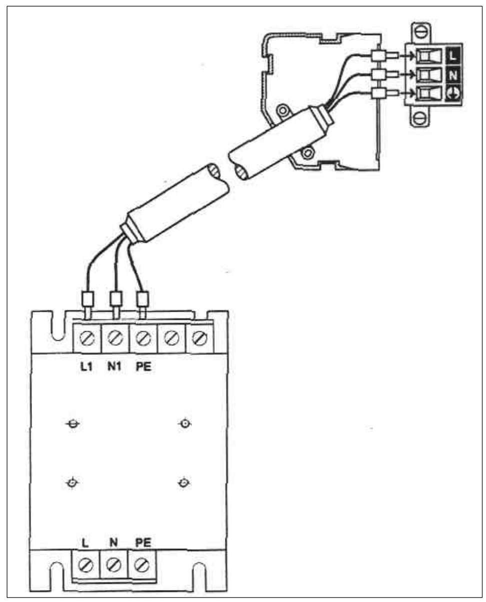


Fig. 14 *Filtrul de alimentare*

4. Modul de lucru

Studentii vor trebui sa desfasoare urmatoarele activitati:

- sa identifice toate elementele componente ale echipamentului;
- sa justifice de ce acesta este un echipament mecatronic;
- sa invete modul de lucru al sistemului utilizand si documentatia tehnica al acestuia si sa precizeze rolul fiecarui element component.

UNIVERSITATEA TEHNICA GH. ASACHI IASI
FACULTATEA DE MECANICA
CATEDRA ORGANE DE MASINI SI MECATRONICA
Disciplina: Actionarea sistemelor mecatronice

LUCRARE DE LABORATOR NR. 6

SISTEM DE POZITIONARE CU O AXA CU ACTIONARE ELECTRICA, COMANDAT CU CONTROLER SPC200 – descrierea comenzilor de poziţionare pentru SPC200

1. Scopul lucrarii:

- cunoasterea resurselor de programare ale controlerului SPC200;
- descrierea comenzilor de pozitionare;
- sintaxa comenzilor de pozitionare.

2. Introducere

Înainte de descrierea comenzilor de poziţionare se fac următoarele observaţii:

- Controller-ul SPC200 poate fi programat în modul *Start/Stop* sau *Record Select*. De asemenea, într-un sistem cu 2 axe, fiecare din aceste moduri poate fi selectat pentru aplicaţii cu axe sincronizate: *modul coordonat* sau axe independente: *modul autonom*;
- În modul *Start/Stop*, programele realizate cu software-ul WinPISA pot folosi toate comenzile descrise în acest capitol. În modul *Record Select* se folosesc un număr restrâns de comenzi;
- Dacă se foloseşte controller-ul SPC200 pentru comanda independentă a două axe (*modul autonom*) atunci se vor rula două programe în paralel. Fiecare program este asociat unei axe: programul A pentru axa X iar programul B pentru axa Y. În programul A trebuie să existe comenzi de poziţionare numai pentru axa X. La fel pentru programul B. În modul autonom, dacă într-unul din programe se introduc comenzi care se aplică la ambele axe atunci se va semnala eroare la compilarea acelui program.

2. Resurse de programare.

Controller-ul SPC200 poate accepta maxim 100 de programe care totalizează împreună maxim 2000 de linii de program NC. Fiecare program poate fi apelat ca subrutină. Subrutinele pot fi apelate consecutiv (unele pe altele) până la nivelul 4. Orice program poate avea maxim 1000 de înregistrări NC: de la 0 la 999. O înregistrare este o linie de program şi începe cu litera N. Compilatoarele pentru programele NC folosite de SPC200 sunt bazate pe standardul DIN66025. În tabelul 1 se prezintă simbolurile folosite ca operatori în realizarea programelor pentru SPC200.

Tabelul 1. Operatori NC

Simbol	Descriere
N	Identificator pentru numărul de linie
G	Condiţii de poziţionare
M	Funcţii auxiliare
E	Funcţii de salt
L	Apel subrutină
X, Y	Identificatori pentru axe
F	Viteză (în comenzile G01, şi G02)
@	Identificator pentru un registru de poziţie. Există 100 de regiştri de poziţie pentru fiecare axă Sau Identificator pentru utilizarea denumirii simbolice a unui registru de poziţie(1)

#	Operaţii logice cu un operator binar sau multibit
;	După acest simbol se pot scrie comentarii[(1)]
I	Intrări digitale: I0.0...I0.9 primul modul SPC de I/O; I1.0...I1.15 intrări date de componente leagate în reţeaua CAN; I2.0...I0.9 al doilea modul SPC de I/O; I3.0...I3.15 rezrvate pentru dezvoltări ulterioare
Q	Ieşiri digitale: Q0.0...Q0.7 primul modul SPC de I/O; Q1.0...Q1.15 ieşiri date de componente leagate în reţeaua CAN; Q2.0...Q2.7 al doilea modul SPC de I/O; Q3.0...Q3.15 rezervate pt. dezvoltări ulterioare.
F	Biţi de menorie: F0...F63 (operanzi de un singur bit a căror stare se evaluează la 1 logic sau 0 logic).
R	Registri: R0...R99 (operanzi multibit – 16 biţi – a căror valoare numerică este între 0 şi 65536).

(1) numai cu software-ul WinPISA

Când un sistem cu SPC200 este pus în funcţiune, la începutul rulării programelor de poziţionare, se folosesc implicit următoarele presetări:

- clasa de calitate a poziţionării (1...6) este cea setată în parametri de aplicaţie;
- coordonatele de poziţionare se consideră ca fiind absolute (G90) şi nu relative deoarece poziţia axelor la punerea în funcţiune poate fi aleatoare iar poziţiile în care se află axele se adoptă ca poziţii curente;
- comanda G02 care se foloseşte pentru poziţionări cu viteză şi acceleraţie controlate, consideră factorul de 100% din viteza şi acceleraţia maximă şi din încărcarea de sarcină maximă, setate în parametri de aplicaţie.

3.1. Sintaxa comenzilor NC.

Pentru explicarea sintaxei comenzilor NC se utilizează simbolurile din tabelul 2.

Tabelul 2. Simboluri utilizate în explicarea sintaxei comenzilor NC.

Simbol	Descriere
N	Înlocuieşte o valoare numerică
<Operand>	Înlocuitor pentru un operand binar sau multibit
<Linie program>	Înlocuitor pentru un număr de linie de program
[ ]	Parametri daţi între paranteze drepte pot să fie furnizaţi ca alternativă sau opţional
|	Parametri separaţi de o linie verticală pot fi menţionaţi alternativ

Comenzile vor fi explicate în ordinea în care apar la selectarea pe interfaţa electronică cu afişaj text. Dacă o comandă nu se poate folosi în modul *Record Select* se va face notaţia “Numai *Start/Stop*”.

3.2. Condiţii de poziţionare

G00 – poziţionare la coordonatele indicate cu cea mai mare viteză posibilă (point to point)

Structură	**Nn G00 [G90|G91] Xn|X@n [Yn|Y@n]**
Parametri	Xn - Poziţia în milimetri; n = ± 9999.99 X@n - Registru de poziţii; n = 0...99
Acţiune	Axa se mişcă cu cea mai mare viteză posibilă de la poziţia curentă la poziţia indicată direct sau prin registri de poziţie. Viteza şi acceleraţia sunt limitate la cele maxime stabilite în identificarea dinamică, pentru a nu se produce oscilaţii.

Exemple	N000 G00 G91 X100 ; mişcare 100 mm în direcţie pozitivă. N001 G00 G90 X@2 ; mişcare la coordonata indicată pentru axa X în registrul de poziţii numărul 2. N003 G00 X100 Y-100 ; mişcare la coordonatele x =100 şi y = -100. N004 G00 X@5 Y@2 ; coordonate din regiştri de poziţie 5 şi 2. N005 X100 ; mişcare G00 la coordonata absolută x = 100 (vezi observaţia 2, mai jos)

Observaţii:

1. La pornirea sistemului se consideră implicit că toate poziţionările vor fi absolute (G90);
2. După prima utilizare, comanda G00 se memorează şi rămâne activă până la dezactivarea ei cu una din comenzile G01 sau G02.
3. La programarea cu WinPISA se pot folosi nume simbolice pentru regiştrii de poziţie. Aceste nume simbolice trebuie introduse în tabelul cu lista de poziţii.
   Exemplu:
   Dacă registrul de poziţie 5 are simbolul ataşat "magazie" atunci se poate folosi comanda:
   N001 G00 X@5 ;sau
   N001 G00 X@magazie

În figura 1 se pot observa diferenţe între caracteristicile specifice de deplasare, viteză şi acceleraţie pentru comenzile G00, G01 şi G02. Cele mai matri viteze şi acceleraţii se ating pentru G00.

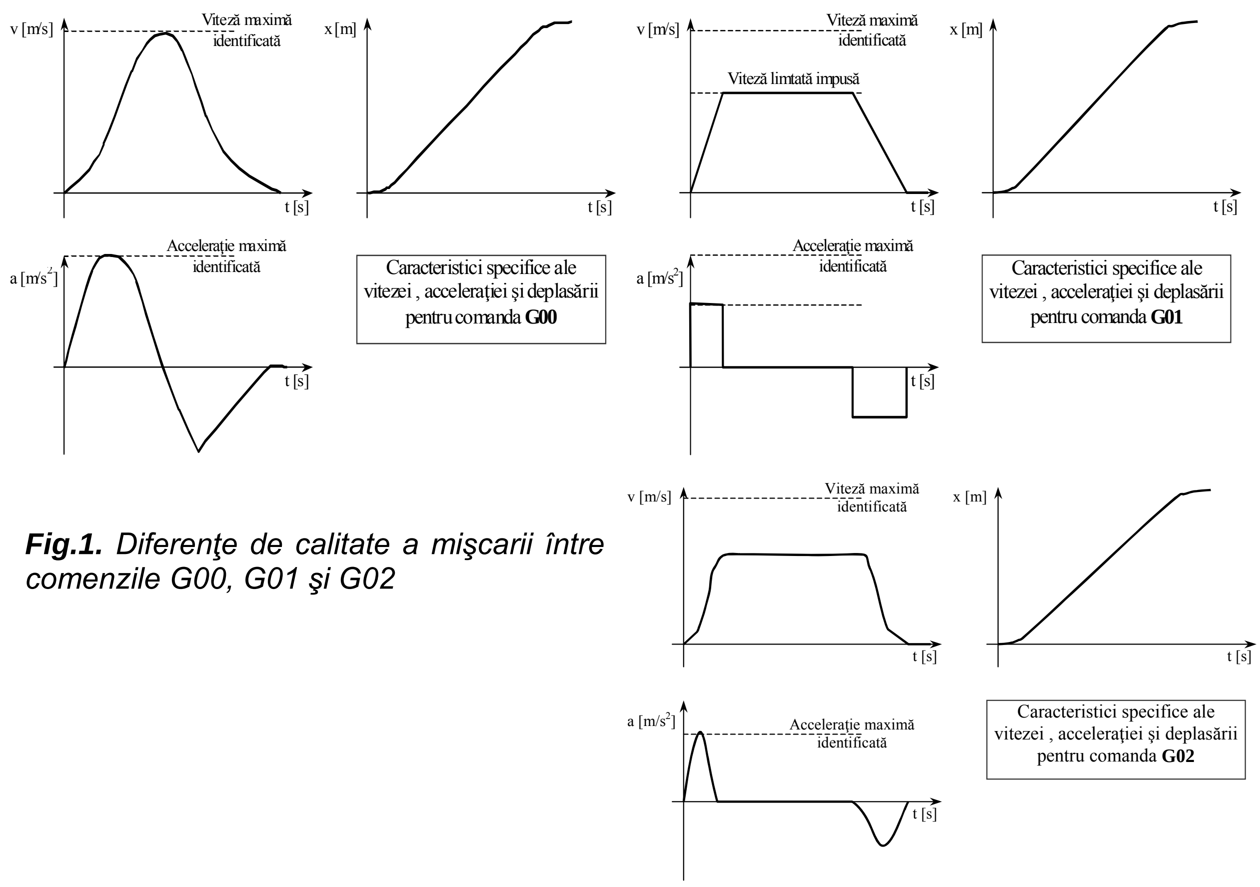


Fig.1. *Diferenţe de calitate a mişcarii între comenzile G00, G01 şi G02*

G01 – mişcare de poziţionare cu viteză controlată

Structură	**Nn G01 [G90|G91] Xn|X@n FXn [Yn|Y@n FYn]**
Parametri	Xn - Poziţia în milimetri; n = ± 9999.99 X@n - Registru de poziţii; n = 0...99 FXn - Viteză de mişcare în procente [%] din viteza maximă

	n = 0...99 ; cu 0 = 100%, 1 = 1%... 99 = 99%
Acţiune	Axa se mişcă la viteză şi acceleraţie controlate de la poziţia curentă la poziţia absolută sau relativă indicată direct sau prin registri de poziţie. Viteza şi acceleraţia sunt limitate la cele maxime stabilite în identificarea dinamică, pentru a nu se produce oscilaţii.
Exemple	N000 G01 X100 FX10 ; mişcare la coordonata 100 mm la viteză de 10% din viteza maximă specificată. N001 G01 X@2 FX30 ; mişcare cu viteză de 30% din viteza maximă, la coordonata indicată în registrul de poziţii 2. N003 X200 ; mişcare la coordonata 200 la viteza curentă

Observaţii:

1. La pornirea sistemului, pentru comanda G01 se consideră implicit că viteza curentă este de 100% din viteza maximă specificată;
2. După prima folosire, comanda G01 este memorată şi se poate folosi ca în ultimul exempul din tabelul de mai sus, până este dezactivată de comenzile G00 sau G02.
3. La începutul şi sfârşitul mişcării realizate de comanda G01, viteza are aspect de rampă, fig.3.1. Acceleraţia în aceste momente este constantă şi este dată de acceleraţia maximă definită în parametrii aplicaţiei. Controlul acceleraţiilor de pornire şi oprire se poate face şi separat cu comenzile G08 respectiv G09.

G02 – mişcare de poziţionare lină cu viteză controlată

Structură	**Nn G02 [G90|G91] Xn|X@n FXn [Yn|Y@n FYn]**
Parametri	Xn - Poziţia în milimetri; n = ± 9999.99 X@n - Registru de poziţii; n = 0...99 FXn - Viteză de mişcare în procente [%] din viteza maximă n = 0...99 ; cu 0 = 100%, 1 = 1%... 99 = 99%
Acţiune	Axa se mişcă la viteză şi acceleraţie controlate de la poziţia curentă la poziţia absolută sau relativă indicată direct sau indirect (prin registri de poziţie) . Acceleraţia are o variaţie continuă şi de aceea produce o mişcare lină.
Exemple	N000 G02 X300 FX10 ; mişcare la coordonata x = 300 mm la viteză de 10% din viteza maximă specificată. N001 G02 X@2 FX30 ; mişcare cu viteză de 30% din viteza maximă, la coordonata indicată în registrul de poziţii 2. N003 X200 ; mişcare la coordonata 200 la viteza curentă

Observaţii:

1. În cazul comenzi G02 caracteristica acceleraţiei funcţie de timp are la începutul şi sfârşitul mişcării o formă proporţională cu funcţia sin^2. Efectul acestei variaţii constă în reducerea mişcărilor brusce. La pornire şi oprire acceleraţia medie este cea impusă de comenzile G08 respectiv G09 dar valorile maxime sunt aproximativ de 2 ori mai mari decât cele specificate.
2. După prima folosire, comanda G02 este memorată şi se poate folosi ca în ultimul exempul din tabelul de mai sus, până este dezactivată de comenzile G00 sau G01.

G04 – Temporizare (Numai *Start/Stop*)

Structură	**Nn G04 n**
Parametri	n număr de sutimi de secundă n = 0...9999 (maxim 99,99 sec.)
Acţiune	Următoarea comandă NC se va executa după trecerea acestui timp.
Exemple	N010 G00 X100 ; mişcare la coordonata x = 100 mm N020 G04 250 ; temporizare 2,5 sec. N030 X200 ; mişcare la coordonata x = 200 mm

G08 – controlul acceleraţiei de pornire

Structură	**Nn G08 Xn [Yn]**
Parametri	Xn - Acceleraţia setată pentru axa X, în procente din acceleraţia maximă specificată. n = 0..99, n = 0 pt.(100%) n = 1 pt.(1%), .., n = 99 pt.(99%)
Acţiune	Pentru comenzile de poziţionare G01 şi G02, la pornire se foloseşte acceleraţia setată cu această comandă
Exemple	N020 G08 X50 Y30 ; pt. axa X acceleraţia de pornire maximă va fi de 50% din cea maximă iar pt. axa Y de 30% N021 G02 X80 FX50 ; mişcare cu viteză de 50% din viteza maximă, N022 G00 X0 ; mişcare la coordonata x = 0 la viteză maximă

Observaţie:
Comanda va fi memorată şi va rămâne activă până când o altă acceleraţie de pornire va fi setată.

G09 – controlul acceleraţiei de oprire

Structură	**Nn G09 Xn [Yn]**
Parametri	Xn - Acceleraţia setată pentru axa X, în procente din acceleraţia maximă specificată. n = 0..99, n = 0 pt.(100%) n = 1 pt.(1%), .., n = 99 pt.(99%)
Acţiune	Pentru comenzile de poziţionare G01 şi G02, la oprire se foloseşte acceleraţia setată cu această comandă
Exemple	N020 G09 X50 Y30 ; pt. axa X acceleraţia de oprire va fi de 50% cea Maximă iar pt. axa Y de 30% N021 G02 X80 FX50 ; mişcare cu viteză de 50% din viteza maximă,

Observaţie:
Comanda va fi memorată şi va rămâne activă până când o altă acceleraţie de oprire va fi setată.

G25 – Modificarea vitezei în timpul mişcării (Numai *Start/Stop*)

Structură	**Nn G25 Xn [Yn]**
Parametri	Xn - valoare setată pentru axa X, în procente din distanţa ce trebuie parcursă la următoarea comandă de poziţionare. n = 0..99, n = 0 pt.(100%) n = 1 pt.(1%), .., n = 99 pt.(99%)
Acţiune	La următoarea comandă de poziţionare, ieşirea MC_A/B este resetată. Când distanţa parcursă a depăşit procentul setat cu comanda G25, ieşirea MC_A/B este setată din nou, ceeace înseamnă că SPC200 poate prelucra următoarea comandă NC. Toate comenzile sunt permise dar nu trebuie schimbat sensul de deplasare
Exemple	N000 G00 X0 ; mişcare rapidă la x = 0 mm N010 G25 X60 ; se stabileşte o valoare de 60% din distanţă N020 G01 X500 FX75 ; mişcare de 500 mm la viteza limitată 75% N030 G01 X500 FX50 ; la coordonata 300 mm se schimbă viteza la 50%. Axa nu s-a oprit ci numai a schimbat viteza, fig. 2

Observaţii:
- Această comandă permite modificarea vitezei în timpul unei mişcări de poziţionare fără a fi nevoie de oprirea axei.
- Se foloseşte pentru optimizarea mişcării în diferite aplicaţii.
- Comutarea de la G01 sau G02 la viteză maximă (G00) în timpul mişcării nu este permisă, dar este permisă utilizarea numai de comenzi G00, ca în exemplul din figura 3.3.
- Introducerea de parametri nerealişti legaţi de această comandă poate provoca oscilaţii majore ale axei şi deci există pericol de coliziune la capete.

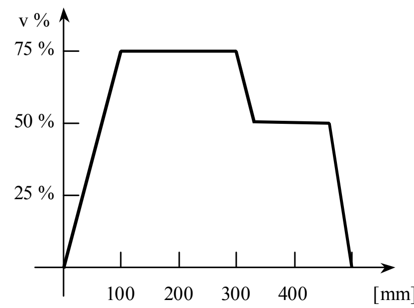


Fig.2a. *Aplicaţie a comenzii G25*

Exemplu de utilizare a comenzi G25 pentru optimizarea unei mişcări într-un sistem cu două axe:

N010 G00 X100 Y100 ; mişcare rapidă
N020 G25 X50 ; setare 50% din distanţa următoarei comenzi NC pe axa X
N030 G00 X400 ; mişcare rapidă de la x = 100 la x = 400
N040 G00 Y300 ; când axa X ajunge la 250 mm se începe execuţia acestei comenzi

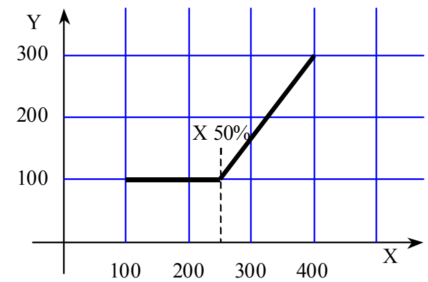


Fig.2b. *Aplicaţie a comenzii G25*

G26 – Închidere unitate de prindere (gripper, ventuză, sau altă unealtă ataşată de axă)

Structură	**Nn G26 X [Y]**
Parametri	X – axa pe care se află unealta
Acţiune	Ieşirea digitală care controlează unealta ataşată axei X [Y] este resetată (0 V).
Exemple	N057 G26 X ; pentru axa X, N110 G26 X Y ; pentru ambele axe în acelaşi timp

Observaţii:
- În reţeaua CAN numai interfeţele electronice SPC-AIF-POT-2 şi SPC-AIF-MTS-2 au prevăzută o ieşire pentru unealtă
- Imediat după punerea în funcţiune a sistemului, această ieşire digitală este activată.

G27– Deschidere unitate de prindere (gripper, ventuză, sau altă unealtă ataşată de axă)

Structură	**Nn G27 X [Y]**
Parametri	X – axa pe care se află unealta
Acţiune	Ieşirea digitală care controlează unealta ataşată axei X [Y] este setată (24 V).
Exemple	N015 G27 X ; pentru axa X, N020 G27 X Y ; pentru ambele axe în acelaşi timp

G28 – Încarcă o valoare de poziţionare într-un registru de poziţii (Numai *Start/Stop*)

Structură	**Nn G28 @n Xn [Yn]** sau **Nn G28 @n X@n [Y@n]**

Parametri	@n – registrul de poziţii numărul n = 0..99 Xn – valoare în mm; n = ± 9999.99 X@n – registrul de poziţie (ca sursă); n = 0..99
Acţiune	Valoarea în mm sau cea din registrul X@n este copiată în registrul @n.
Exemple	N010 G28 @5 X10 Y100 ; în registrul de poziţie 5 pentru axa X se încarcă valoarea 10 iar pentru axa Y valoarea 100 N050 G28 @2 X@4 ; în registrul 2 se încarcă pentru axa X valoarea de la registrul 4

G29 – Adună o valoare de poziţionare la conţinutul unui registru de poziţii (numai *Start/Stop*)

Structură	**Nn G29 @n Xn [Yn]** sau **Nn G29 @n X@n [Y@n]**
Parametri	@n – registrul de poziţii numărul n = 0..99 Xn – valoare în mm; n = ± 9999.99 X@n – registrul de poziţie (ca sursă); n = 0..99
Acţiune	Valoarea în mm sau cea din registrul X@n este adunată la conţinutul registrului de poziţii numărul n.
Exemple	(@X10 = 20 – valoare iniţială pentru axa X din registrul de poziţii nr. 10) N050 G29 @10 X10.5 ; în registrul de poziţii nr. 10, pentru axa X, se adună 20 + 10.5 = 30.5

G60 – Oprire de precizie (numai *Start/Stop*)

Structură	**Nn G60 X [Y]**
Parametri	X – axa pentru care se doreşte poziţionarea de precizie
Acţiune	Se schimbă clasa de precizie pentru nivelul 3 (Oprire de precizie fără timp de amortizare, vezi şi cap.2 – parametrul *Quality Class*)
Exemple	N020 G60 X ; schimbă clasa de calitate la nivel 3 – oprire de precizie N021 X400 ; mişcare a axei X la coordonata x = 400

Observaţii:

- Toleranţa pentru această clasă de precizie este de 0.2 mm. În timpul mişcării spre coordonata x = 400, semnalul MC_A/B (Motion Complete) este activat doar dacă axa X rămâne o perioadă egală cu timpul de monitorizare între poziţiile x = 99.8 mm şi x = 100.2 mm, vezi şi figura 3;
- Comanda se va momora. Ea va rămâne activă până la schimbarea clasei de precizie cu comanda G61 sau până la activarea regimului de oprire rapidă cu comanda G62.

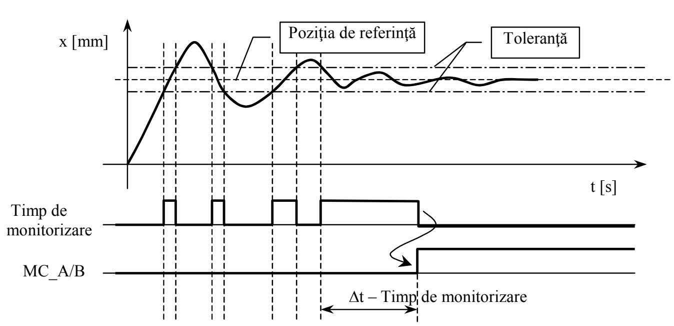


Fig.3. *Mecanismul evaluării unei poziţionări de precizie*

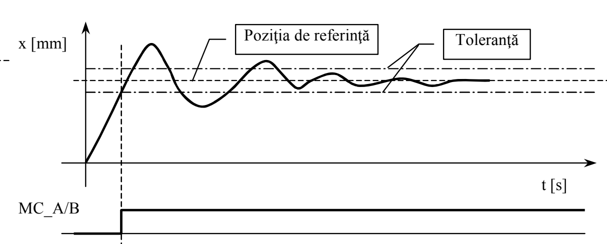


Fig. 4. *Mecanismul evaluării unei poziţionări rapide*

G61 – Setarea clasei de calitate (numai *Start/Stop*)

Structură	**Nn G61 Xn [Yn]**
Parametri	Xn – Clasa de calitate, n = 0...6
Acţiune	Se schimbă clasa de calitate a poziţionării indiferent de parametrul de aplicaţie setat în SPC200.
Exemple	N020 G61 X1 ; schimbă clasa de calitate la nivel 1 – oprire rapidă N021 X100 ; mişcare a axei X la coordonata x = 100 N022 G60 X ; oprire de precizie (pentru axa X)

Observaţii:

- Comanda va fi memorată şi va rămâne activă până la schimarea clasei de calitate sau folosirea comenzilor G60 sau G62.
- Clasele de calitate se descriu în tabelul 3.

Tabelul 3. Descrierea claselor de calitate

Tip	Clasă de calitate	Descriere
Setare implicită	0	Selectare a clasei de calitate setată în parametri de aplicaţie, clasa de calitate implicită, dorită de utilizator.
Oprire rapidă	1	*Oprire rapidă fără timp de amotizare*[1)]. Semnalul MC_A/B este activat când axa intră în intervalul de toleranţă pentru prima dată (vezi şi figura 3.4.).
	2	*Oprire rapidă cu timp de amotizare*. Semnalul MC_A/B este activat când axa intră în intervalul de toleranţă pentru prima dată şi după ce timpul de amortizare este expirat. Cronometrarea este începută la prima intrare în intervalul de toleranţă.
Oprire de precizie	3	*Oprire de precizie fără timp de amotizare*. Semnalul MC_A/B este activat când axa rămâne în intervalul de toleranţă pentru un timp egal cu cel de monitorizare[1)].
	4	*Oprire de precizie cu timp de amotizare*. Semnalul MC_A/B este activat când axa rămâne în intervalul de toleranţă pentru un timp egal cu suma dintre timpii de monitorizare şi de amortizare.
	5	*Oprire de precizie cu control final al vitezei*. Semnalul MC_A/B este activat când axa rămâne nemişcată în intervalul de toleranţă pentru un timp egal cu cel de monitorizare.
	6	*Oprire de precizie cu timp de amotizare şi control final al vitezei*. Semnalul MC_A/B este activat când axa rămâne nemişcată în intervalul de toleranţă pentru un timp egal cu suma dintre timpii de monitorizare şi de amortizare.

[1)] Timpii de monitorizare şi de amortizare sunt detectaţi şi/sau impuşi automat de controller-ului SP200. Timpul de amortizare este calculat în testul de identificare dinamică.

G62 – Oprire rapidă (Numai *Start/Stop*)

Structură	**Nn G62 X [Y]**
Parametri	X – axa pentru care se doreşte poziţionarea de precizie
Acţiune	Se schimbă clasa de precizie la nivelul 1, oprire rapidă fără timp de amortizare.
Exemple	N010 G62 X ; activează oprirea rapidă

	N020 X100 ; mişcare a axei X la coordonata x = 100

G90 – Măsurare în coordonate absolute

Structură	**Nn G90 Xn|X@n [Yn|Y@n]**
Parametri	Xn – poziţie în mm; n = ± 9999.99 X@n – registru de poziţie, n = 0...99
Acţiune	Se schimbă modul de calcul al coordonatelor la cel absolut. Orice poziţionare se face în funcţie de valoarea Xn sau X@n şi originea proiectului.
Exemple	N010 G00 G90 X200 ; mişcare rapidă la coordonata absolută x = 200; N020 X100 ; mişcare rapidă la coordonata absolută x = 100; N030 G91 X300 ; mişcare rapidă la coordonata absolută x = 400;

Observaţii:
- Poziţionarea absolută este activată implicit la punerea sub tensiune a controller-ului SPC200;
- Comanda rămâne memorată până la dezactivarea ei de comanda G91;
- În tipul programării cu WinPISA se pot folosi nume simbolice pentru regiştri de poziţie.

G91 – Măsurare în coordonate relative

Structură	**Nn G91 Xn|X@n [Yn|Y@n]**
Parametri	Xn – poziţie în mm; n = ± 9999.99 X@n – registru de poziţie, n = 0...99
Acţiune	Se schimbă modul de calcul al coordonatelor la cel relativ. Orice poziţionare se face în funcţie de valoarea Xn sau X@n şi poziţia curentă (dinaintea comenzi de poziţionare).
Exemple	N010 G00 G90 X200 ; mişcare rapidă în coordonate absolute, x = 200; N020 G01 G91 X100 FX20 ; mişcare relativă cu viteză controlată, x = 300; N030 X-200 ; mişcare relativă cu viteză controlată, x = 100;

Observaţii:
- Comanda rămâne memorată până la dezactivarea ei cu o comanda G90 sau până la repornirea controller-ului SPC200;
- În tipul programării cu WinPISA se pot folosi nume simbolice pentru regiştri de poziţie.

3.3. Funcţii auxiliare.

M00 – Stop programat (Numai *Start/Stop*)

Structură	**Nn M00**
Parametri	Nu se folosesc
Acţiune	Rularea programului NC se va opri la linia care conţine această comandă şi se va aştepta semnalul de sincronizare SYNC_IA/IB pentru continuare. În modul Start/Stop, comanda de sincronizare este considerată în momentul când semnalul SYNC_IA/IB trece din 1 logic în 0 logic (pe frontul descrescător).
Exemple	N005 M00 ; aşteptare de dezactivare a intrării SYNC_IA; N020 G00 X100 ;continuarea programului după dezactivarea lui SYNC_IA/IB

Observaţie:
- Comanda se foloseşte numai în modul Start/Stop pentru sincronizarea mişcărilor de poziţionare cu alte echipamente de comandă şi control (de exemplu un Automat Programabil);

- Mecanismul de sincronizare se explică cu ajutorul figurii 5. După întâlnirea unei comenzi de stop programat, M00, controller-ul SPC200 aşteaptă o cerere de predare a controlului la intrarea SYNC_IA/IB. Un sistem de control extern va cere controlul prin activarea acestei intrări (această intrare putea fi activată chiar dinainte de comanda M00). După activare, semnalul logic SYNC_OA/OB este transmis de SPC200 către sistemul de control al procesului extern şi determină cedarea controlului către acesta. Sistemul extern trebuie să menţină activ semnalul logic de la intrarea SYNC_IA/IB prin care certifică faptul că preia controlul. Când procesul extern este complet se dezactivează semnalul de la intrarea SYNC_IA/IB şi controller-ul SPC200 este astfel înştiinţat să continue programul NC.

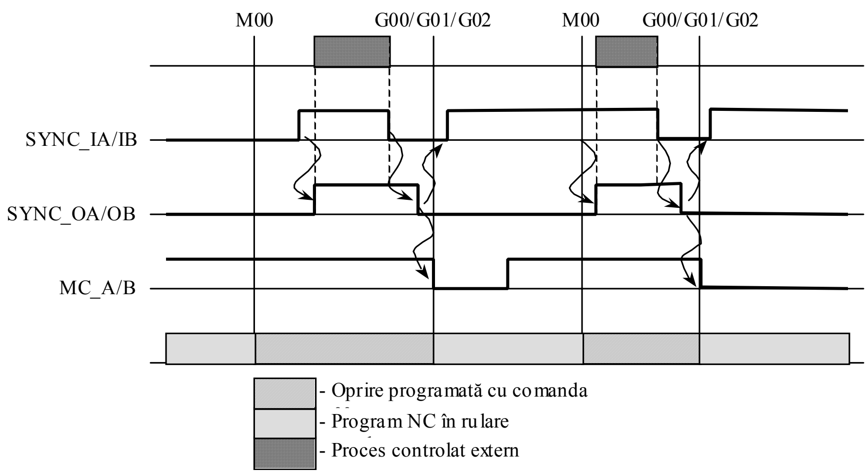


Fig. 5. Mecanismul de sincronizare cu un proces extern folosind comanda M00.

M02 – Sfârşit de subrutină (Numai *Start/Stop*)

Structură	**Nn M02**
Parametri	Nu se folosesc
Acţiune	Comanda se foloseşte pentru marcarea sfârşitului unei subrutine. La terminarea unei subrutine aceasta predă controlul programului care a aplelat-o.
Exemple	A se vedea la comanda L

Observaţie:
- Deoarece fiecare program poate fi activat ca subrutină, comanda M02 are specificul că determină dezactivarea acelui program. Ea nu se foloseşte în programele principale A sau B pentru că ar dezactiva acele programe la prima întâlnire a comenzii M02;

M10 – Activarea intrărilor analogice (Numai *Start/Stop*)

Structură	**Nn M10 Xn [Yn]**
Parametri	Xn – factor de scalare a tensiunii de intrare [mm/V]; n = 0,1...9999,99 ; vezi şi fig.3.6.
Acţiune	Comanda va activa intrarea analogică pentru axa X [Y]. După activare, intrarea analogică poate fi folosită ca semnal de referinţă pentru poziţionare. Există 5 moduri de utilizare a acestei intrări: 0...4 (vezi comanda M13). Modul 0 (urmărire continuă) este cel implicit. Modul de utilizare se poate schimba cu comanda M13.
Exemple	A se vedea mai jos

Observaţii:

- Factorul de scalare a tensiunii (mm/V) indică secţiunea acoperită de poziţionarea cu referinţă de la intrarea analogică. Pentru un factor de scalare de 20 mm/V, la o plajă de tensiune de 0...10 V corespunde o distanţă de 200 mm;
- Punctul de referinţă pentru poziţionarea cu intrare analogică este originea proiectului. Acest punct de referinţă se poate schimba introducând un offset cu comanda M11;
- Intrarea analogică se dezactivează cu comanda M12, de câte se comandă STOP (intrarea I0.7 este 0 logic) sau nu există semnalul ENABLE (intrarea I0.9 este 0 logic). La revenirea semnalelor STOP şi ENABLE intrarea analogică se poate reactiva;
- Cât timp intrarea analogică este activată în modurile 0 şi 1, nu se mai poate folosi ieşirea *Motion Complete* (MC_A/B) pentru monitorizarea sistemului. De aceea, dacă intrarea analogică este activată rapid de mai multe ori axa se poate deplasa în afara limitelor impure prin software. Pentru prevenirea acestei situaţii se recomandă inserarea unei comenzi de deplasare nulă (de exemplu o deplasare relativa de 0,0 mm: G00 G91 X0).

Exemplul 1: Urmărire continuă

......
N010 M11 X100 ; se stabileşte un offset de 100 mm faţă de originea proiectului
N011 M13 X0 ; se alege modul 0 de utilizare a intrării analogice – urmărire continuă
N012 M10 X30 ; activare a intrării analogice cu un factor de scalare de 30 mm/V
N013 #TNI0.0 013 ; aşteaptă aici activarea intrării I0.0
N014 M12 X ; dezactivarea intrării analogice
N015 G00 G91 X0 ; deplasare relativă 0 mm (pentru utilizarea semnalului MC_A/B)
N016 M10 X20 ; activare .....
....

N020 M30 ; terminare program cu reluare

Exemplul 2: Valoare de referinţă de la intrarea analogică dar fără urmărire continuă – cu rampă

N001 M11 X100 ; se stabileşte un offset de 100 mm faţă de originea proiectului
N002 M13 X3 ; se alege modul 3 de utilizare a intrări analogice
N003 G01 G91 X0 FX30 ; deplasare relativă 0 mm cu setarea factorului de viteza la 30%
N004 G61 X1 ; setare clasă de calitate 1 – oprire rapidă
N005 M10 X30 ; factor de scalare 30 mm/V. Axa se mişcă cu viteză redusă la poziţia predeterminată de valoarea intrării analogice
.....
N014 M12 X ; dezactivarea intrării analogice
N015 M30 ; terminare program cu reluare

Viteza de poziţionare la folosirea intrării analogice se poate reduce cu comenzile G01 sau G02.

M11 – Offset pentru poziţionare cu referinţă de la intrarea analogică (Numai *Start/Stop*)

Structură	**Nn M11 Xn [Yn]**
Parametri	Xn – distanţă de offset, in mm; n = ± 9999,99 ; vezi şi fig.6. - ML < n < + ML (ML – lungimea sistemului de măsură)

Acţiune	Se foloseşte împreună cu factorul descalare pentru a putea acoperi orice zonă din plaja de poziţionare. Comanda M11 trebuie folosită înainte de activarea intrării analogice (cu comanda M10).
Exemple	A se vedea exemplele de la M10

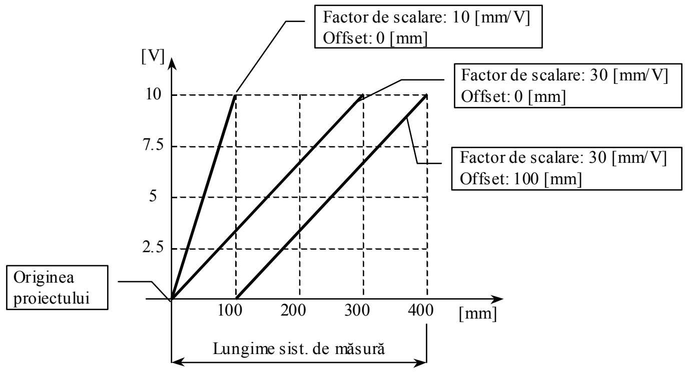


Fig.6. *Utilizarea factorului de scalare şi a offset-ului pentru poziţionări cu ajutorul intrări analogice.*

M12 – Dezactivarea intrării analogice (Numai *Start/Stop*)

Structură	**Nn M12 X [Y]**
Parametri	X – desemnarea axei
Acţiune	Se dezactivează utilizarea intrării analogice ca referinţă de poziţionare. Intrarea analogică trebuie dezactivată cu M12 înainte de a fi reactivată cu M10
Exemple	A se vedea exemplele de la M10

M13 – Setarea nodului de utilizare a intrărilor analogice (Numai *Start/Stop*)

Structură	**Nn M13 Xn [Yn]**
Parametri	Xn – mod de utilizare; n = 0...4
Acţiune	Selecţie a modului de utilizare a intrărilor analogice. Explicaţii se dau în tabelul 4
Exemple	A se vedea exemplele de la M10

Tabelul 4. Descrierea celor 5 moduri de utilizare a intrărilor analogice.

Tip	Mod de utilizare	Descriere
Urmărire copntinuă	0	Funcţionare de tip 'urmărire continuă'. Monitorizarea MC este dezactivată. Este posibilă rularea continuă în paralel a programelor. Clasa de calitate nu este activă în aceste moduri
	1	
Poziţionare singulară	2	Valoarea de referinţă de la intrarea analogică este citită o singură dată. Mişcarea este în salturi (similară cu G00). Clasa de calitate a poziţionării este activă.
	3	Valoarea de referinţă de la intrarea analogică este citită o singură dată. Mişcarea poate fi controlată în viteză (G01). Clasa de calitate a poziţionării este activă.

	4	Valoarea de referinţă de la intrarea analogică este citită o singură dată. Mişcare lină cu viteză controlabilă (G02). Clasa de calitate a poziţionării este activă.

M30 – Terminare program cu repetare (Numai *Start/Stop*)

Structură	**Nn M30**
Parametri	Nu se folosesc
Acţiune	Comanda se foloseşte pentru marcarea sfârşitului unui program. Funcţionează ca o instrucţiune de salt. La întâlnirea acestei comenzi programul reîncepe să ruleze de la prima linie NC.
Exemple	N010 G00 X200 ; mişcare rapidă N020 X100 .... N850 M30 ; terminare program cu reluare de la prima linie (aici N010)

M37 – Modificarea parametrului de masă (Numai *Start/Stop*)

Structură	**Nn M37 Xn [Yn]**
Parametri	Xn – valoare procentuală din parametrul *Work Load*, masa transportată. n = 0..99, n = 0 pt. 100%, n = 1 pt. 1%, ..., n = 99 pt. 99%
Acţiune	Comanda se foloseşte pentru modificarea în funcţionare a parametrului de aplicaţie *Work Load*. Acţiunea are consecinţe asupra vitezei de poziţionare şi în general asupra dinamicii sistemului de poziţionare. Noua valoare este memorată până la schimbarea ei tot cu comanda M37 sau până la oprirea sistemului.
Exemple	N040 M37 X50 ; greutate transportată redusă la 50% din cea implicită

M38 – Memorarea poziţiei acuale într-un registru de poziţie (Numai *Start/Stop*)

Structură	**Nn M38 @n X [Y]**
Parametri	@n – registru de poziţie nr. n = 0...99. X – axa pentru care se face operaţia
Acţiune	Se încarcă valoarea curentă a coordonatei de poziţie în registrul de poziţie specificat.
Exemple	N010 G00 G91 X100 ; Mişcare relativă cu +100 mm faţă de poziţia curentă N020 M38 @1 X ; Memorează coordonata absolută a poziţiei curente ; în registrul de poziţie nr.1. N030 G29 @0 @1 ; Adună registri de poziţie 0 şi 1 şi memorează ; rezultatul în registrul de poziţie nr.0. N040 G00 G91 @0 ; Mişcare rapidă, în coordonate absolute, la poziţia ; din registrul nr. 0.

L – Încarcă şi execută o subrutină (Numai *Start/Stop*)

Structură	**Nn Ln s**au **Nn LRn**
Parametri	n – numărul programului, n = 0...99.

	Rn – numărul de registru, n = 0...99.
Acţiune	Activează programul specificat direct prin număr sau indirect prin numărul conţinut într-un registru. Programul se activează în regim de subrutină. Se acceptă imbricarea (apelarea unei subrutine din altă subrutină) doar până la nivelul 4.
Exemple	Se dă mai jos ca aplicaţie de paletizare.

Aplicaţia de paletizare prezentată în continuare este realizată cu două programe: programul 0 care este program principal pentru axa X, şi programul 1 care este folosit ca subrutină, vezi şi fig.7.

Programul 0:

.....
N003 G28 @1 X200 ; Memorează coordonata primei poziţionări.
N004 G28 @2 X50 ; Memorează distanţa dintre rânduri.
N005 #LR0=0 ; Iniţializează variabila care conţine numărul
; de rânduri.
N006 L1 ; Aperează subrutina (programul) nr. 1.
N007 #AR0=1 ; Incrementează numărul de rânduri pline.
N008 #TR0=8 10 ; Testează dacă s-au realizat 8 poziţionări iar
; dacă s-au terminat se sare la linia 10.
N009 E05 6 ; Salt necondiţionat la linia 6.
.... ; alte comenzi
....
N080 M30 ; Terminare program cu reluare.

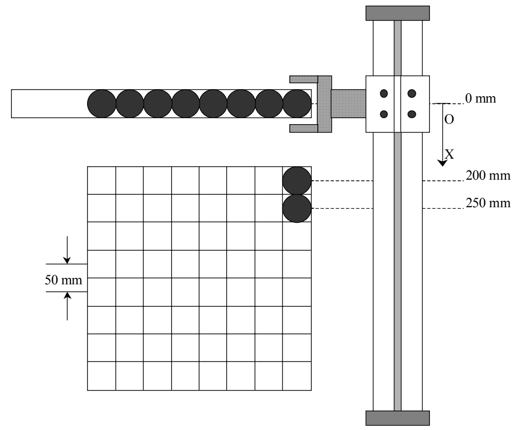


***Fig.7**. Desen explicativ la exemplu de paletizare cu axe de poziţionare.*

Programul 1:

N000 #TNI0.0 0 ; Testează dacă intrarea I0.0 nu este activată. Dacă este adevărat se continuă execuţia cu linia 0.
; Cu alte cuvinte, se aşteaptă aici până când intrarea I0.0 se activează (intrarea poate proveni de
; la un senzor de proximitatecare detectează dacă există piese în magazie)
N001 G00 X0 ; Deplasare rapidă la poziţia x = 0 mm (magazia de piase).
N002 #SQ0.0 ; Închide mâna mecanică - gripper-ul (se activează iesirea 0.0).
N003 G00 X@1 ; Deplasare rapidă la coordonata din registrul de poziţie nr.1.
N004 #RQ0.0 ; Deschide mâna mecanică – gripper-ul (se resetează ieşirea 0.0).
N005 G29 @1 X@2 ; Se adună în registrul de poziţie nr.1 valoarea din registrul de poziţie nr.2
(se calculează noua poziţie de paletizare)
...... ; Alte comenzi (dacă este cazul).
......
N016 M02 ; Terminare subrutină.

Observaţii la exemplul de mai sus:

- Conţinutul registrului de poziţie X@1 va fi modificat după fiecare paletizare. Această modificare constă în adaugarea la conţinutul lui a valorii, în milimetri, a distanţei dintre două poziţii de paletizare succesive;
- Comenzile care s-au folosit pentru prima oară aici vor fi explicate mai jos, în acest capitol;
- Intrarea I0.0 şi ieşirea Q0.0 fac parte din modulul de intrări/ieşiri digitale al controller-ului SPC200. În locul lor se poate folosi un Automat Programabil dar în acest caz programul trebuie să folosească comanda de stop programat, M00.

E05 – Comandă de salt necondiţionat (Numai *Start/Stop*)

Structură	**Nn E05 n|Rn**
Parametri	n – numărul liniei, n = 0...999. Rn – numărul de registru de memorie, n = 0...99.
Acţiune	Programul va continua de la linia specificată în comanda de salt necondiţionat. Numărul liniei la care se va face saltul poate fi memorat într-un registru de memorie R0...R99.
Exemple	N005 #TNI1.1 5 ; Aşteaptă semnal la intrarea I1.1 N006 G00 X100 ; Mişcare rapidă la x = 100 N007 E05 5 ; Aici programul va face întotdeauna un salt la linia 5.

3.4. Instrucţiuni logice cu operanzi binari şi multibit

#S – Activare a unui operand binar (Numai *Start/Stop*)

Structură	**Nn #S<operand>**
Parametri	<operand> - toţi operanzii binari care pot fi modificaţi: Biţi de memorie: F0...F63 Ieşiri digitale: Q0.0...Q0.2 şi Q1.0...Q3.15
Acţiune	Operandul binar este activat (1 logic). Se mai spune că operandul este *setat*
Exemple	N010 #SF6 ; Activează (setează) bitul de memorie F6. N020 #SQ0.2 ; Activează (setează) ieşirea Q0.2

Observaţii:
- Ieşirile Q0.3...Q0.7 sunt rezervate pentru funcţiile speciale care au fost discutate în capitolul 1.
- Biţii de memorie F0...F63 sunt *remanenţi*, adică rămân memoraţi chiar dacă se întrerupe tensiunea de alimentare.

#R – Dezactivare a unui operand binar (Numai *Start/Stop*)

Structură	**Nn #R<operand>**
Parametri	<operand> - toţi operanzii binari care pot fi modificaţi: Biţi de memorie: F0...F63 Ieşiri digitale: Q0.0...Q0.2 şi Q1.0...Q3.15
Acţiune	Operandul binar este dezactivat, adică starea lui devine 0 logic. Se mai spune că operandul este *resetat*
Exemple	N010 #RF8 ; Dezactivează (resetează) bitul de memorie F8. N020 #RQ0.1 ; Dezactivează (resetează) ieşirea Q0.1

#T – Testează valoarea ‘1 logic’ a unui operand binar (Numai *Start/Stop*)

Structură	**Nn #T<operand> <Linie program>**
Parametri	<operand> - toţi operanzi binari: Biţi de memorie: F0...F63

	Ieşiri digitale: Q0.0...Q0.2 şi Q1.0...Q3.15 Intrări digitale: I0.0...I0.9 şi I1.0...I3.15 <Linie program> - număr intreg specificat fie direct: n = 0...999, fie printr-un registru de memorie: R0...R99
Acţiune	Operandul binar este testat pentru valoare '1 logic'. Dacă bitul este setat, este '1 logic' atunci rezultatul testării este adevărat şi se execută salt la linia de program dată de operandul <Linie program>. Dacă testul este fals se continuă cu execuţia liniei următoare de program.
Exemple	..... N015 #TI0.0 50 ; Dacă intrarea I0.0 este activată se sare la ultima linie de ..... ; program şi se execută instrucţiunea M30 de terminare N050 M30 ; program cu repetare.

#TN – Testează valoarea '0 logic' a unui operand binar (Numai *Start/Stop*)

Structură	**Nn #TN<operand> <Linie program>**
Parametri	<operand> - toţi operanzi binari: Biţi de memorie: F0...F63 Ieşiri digitale: Q0.0...Q0.2 şi Q1.0...Q3.15 Intrări digitale: I0.0...I0.9 şi I1.0...I3.15 <Linie program> - număr intreg specificat fie direct: n = 0...999, fie printr-un registru de memorie: R0...R99
Acţiune	Operandul binar este testat pentru valoare '0 logic'. Dacă bitul este resetat, este '0 logic', atunci rezultatul testării este adevărat şi se execută salt la linia de program dată de operandul <Linie program>. Dacă testul este fals se continuă cu execuţia liniei următoare de program.
Exemple	N005 #TNI0.1 5 ; Se aşteaptă activarea intrării I0.1 pentru continuarea ..... ; programului.

#LR – Memorează un număr în registru (Numai *Start/Stop*)

Structură	**Nn #LRn= <numar>**
Parametri	Rn - registru de memorie: R0...R99 <număr> - operand multibit reprezentat pe 16 biţi: -32767...32767, sau număr memorat într-un registru de memorie: R0...R99
Acţiune	Valoare operandului <număr> este memorată în registrul de memorie Rn.
Exemple	N001 #LR0=5 ; Se memorează valoarea 5 în registrul de memorie R0.

Observaţii:
- Valoarea precedentă din Rn se pierde.
- Registrii de memorie sunt remanenţi.

#AR – Adună un număr la valoarea din registru (Numai *Start/Stop*)

Structură	**Nn #ARn= <numar>**
Parametri	Rn - registru de memorie: R0...R99 <număr> - operand multibit reprezentat pe 16 biţi: -32767...32767, sau număr memorat într-un registru de memorie: R0...R99
Acţiune	Valoare operandului <număr> este adunată la conţinutul din registrul de

	memorie Rn. Rezultatul adunării se memorează tot în registrul de memorie Rn.
Exemple	N001 #LR3=10 ; Se memorează valoarea 10 în registrul de memorie R3. N002 #LR0=-6 ; Se memorează valoarea -6 în registrul de memorie R0. N003 #AR3= R0 ; În registrul R3 se va memora valoarea 4 = 10 – 6.

#TR – Testează valoarea din registru (Numai *Start/Stop*)

Structură	**Nn #TRn= <numar> <linie program>**
Parametri	Rn - registru de memorie: R0...R99 <număr> - operand multibit reprezentat pe 16 biţi: -32767...32767, sau număr memorat într-un registru de memorie: R0...R99 <Linie program> - număr intreg specificat fie direct: n = 0...999, fie printr-un registru de memorie: R0...R99
Acţiune	Se realizează operaţia logică de comparare a valorii din registrul de memorie Rn şi valoarea operandului <număr>. - Dacă rezultatul comparaţiei este adevărat (valorile sunt egale) atunci se execută salt la linia de program specificată de <Linie program>. - Dacă comparaţia este falsă (valorile nu sunt egale) se continuă programul NC cu linia imediat următoare.
Exemple	N010 #TR3=10 25 ; Dacă R3 = 10 atunci se execută salt la linia 25.

4. Modul de lucru

- Studentii vor lua cunostinta cu posibilitatile de programare ale controlerului;
- Se vor studia sintaxa comenzilor, comenzile si exemplele, pentru a putea sa programeze pentru o sarcina data.

UNIVERSITATEA TEHNICA GH. ASACHI IASI
FACULTATEA DE MECANICA
CATEDRA ORGANE DE MASINI SI MECATRONICA
Disciplina: Actionarea sistemelor mecatronice

LUCRARE DE LABORATOR NR. 7

SISTEM DE POZITIONARE CU O AXA CU ACTIONARE ELECTRICA, COMANDAT CU CONTROLER SPC200 – mediul de programare WINPISA; aplicatii

1. Scopul lucrarii:

- programarea, punerea în funcţiune şi diagnosticarea sistemelor de poziţionare cu controler SPC200;
- aplicatii de programare pentru pozitionare la diferite cordonate, cu diverse viteze si acceleratii.

2. Introducere

Software-ul WinPISA se utilizează pentru programarea, punerea în funcţiune şi diagnosticarea sistemelor de poziţionare cu controller SPC200. Se explică sistemul de meniuri şi submeniuri astfel încât, după parcurgerea lui, software-ul WinPISA să poată fi folosit eficient de un utilizator cu experienţă medie în lucrul cu calculatorul.
O aplicaţie de poziţionare este constituită din mai multe programe şi date care se înregistrează în fişiere şi care aparţin unui 'proiect'. În software-ul WinPISA un proiect nu are nimic în comun cu definiţiile clasice de tipul 'Planificare tehnică' sau 'Planficare de proiectare'. Sensul termenului 'proiect' în software-ul WinPISA trebuie asociat cu orice nouă aplicaţie de poziţionare şi el va cuprinde:

- o configuraţie pentru controller-ul SPC200 care va cuprinde modulele existente şi modul de funcţionare *Start/Stop* sau *Record Select*;
- o configuraţie şi un set de parametri de aplicaţie pentru firecare axă pneumatică în parte;
- o listă de poziţii pentru comenzi NC;
- un număr de programe NC de poziţionare .

3. Conceperea şi dezvoltarea unui proiect

Gestiunea proiectelor se face din meniul principal prin selectarea opţiunii *File*. Aici există comenzi pentru crearea unui nou proiect (*New project*), deschiderea (*Open project*), închiderea (*Close*), salvarea (*Save project*), ştergerea (*Delete project*) şi copierea sub alt sub alt nume al unui proiect (Save as..). În fig.4.1 se prezintă fereastra care apare după selectarea opţiunii *File* $\rightarrow$ *New project*, introducerea numelui proiectului: *did1.prj*, şi acceptarea prin selectare *OK*.
Fereastra care apare şi care este cea din figura 1. se numeşte *fereastra proiect*. Ea conţine componentele de bază ale oricărui proiect, acestea fiind prezentate sub formă ramificată. Proiectul este structurat în două secţiuni:

- Hardware;
- Software.

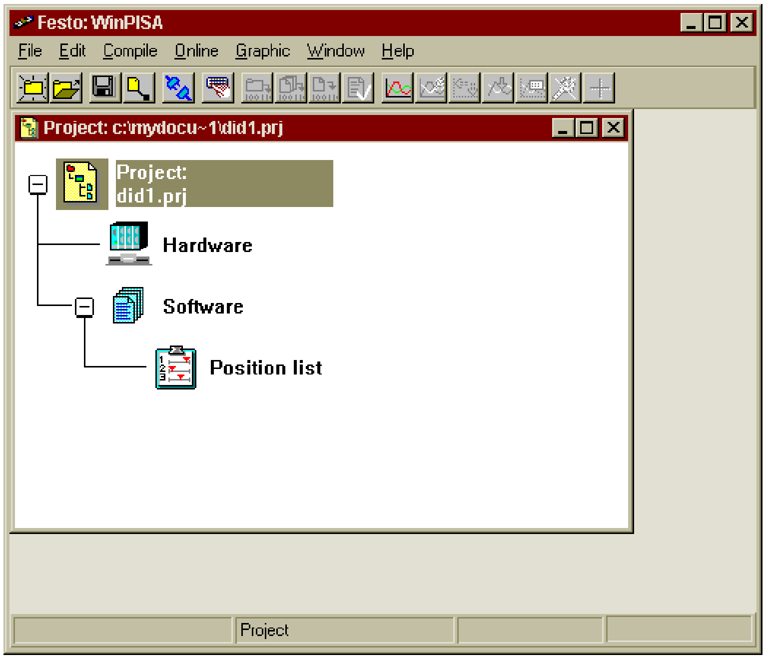


Fig. 1*. Fereastra principală după crearea unui nou proiect (aplicaţie).*

3.1. Secţiunea Hardware

Secţiunea *hardware* cuprinde configuraţia sistemului de poziţionare care trebuie să fie identică cu cea reală (fizică) existentă în sistem.

În primul rând trebuie inserat un controller SPC200. Inserarea se face din submeniul *Edit* prin opţiunea *Insert object*, fig. 2. Această opţiune este generală şi se foloseşte pentru inserarea şi a altor componente, în funcţie de context. O altă cale de a executa o inserare este de a folosi tasta *Insert*.



Fig. 2*. Modul de inserare de obiecte într-un proiect.*

După selecţia opţiunii *Insert object*, în contextul de aici, apare fereastra din fig. 3 unde se va bifa căsuţa pentru inserare controller-ul SPC200 şi se va confirma cu *OK*.

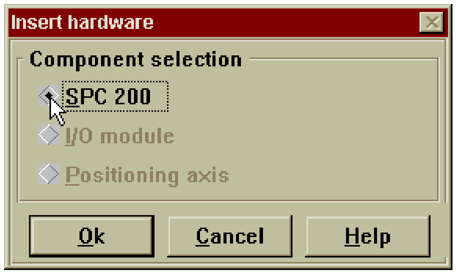


***Fig. 3**. Alegerea pentru inserare a controller-ului SPC200.*

După inserarea controller-ului SPC200, de acesta, se pot ataşa axele de poziţionare. Inserarea axelor se face prin selectarea cu mouse-ul a controller-ului SPC200 şi apoi selectarea opţiunii *Insert Object* din submeniul *Edit*. Va apărea o fereastra cu configuraţii de axe şi valve proporţionale. Configuraţiile sunt prestabilite de producător. Ele ţin seama de diametrul şi lungimea axei în ceea ce priveşte alegerea optimă a valvei proporţionale. Lungimea axei se poate schimba după inserare. Se selectează una din configuraţiile prestabilite şi se apasă *OK*, fig. 4.

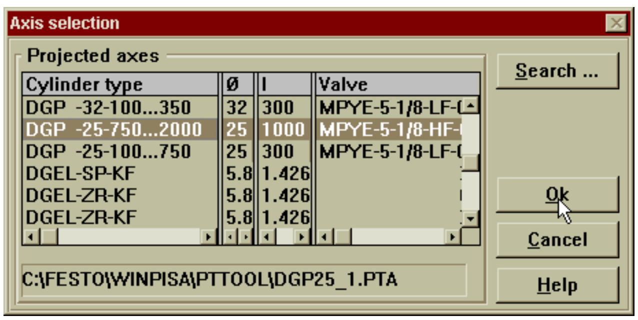


***Fig .4.** Configuraţii prestabilite pentru axe pneumatice şi valve proporţionale.*

În figura 5. se prezintă proiectul *did1.prj* în care s-au inserat mai multe componente hardware: un controller SPC200 şi două axe de poziţionare. Prima axă inserată este automat notată cu X iar cea de-a doua cu Y.

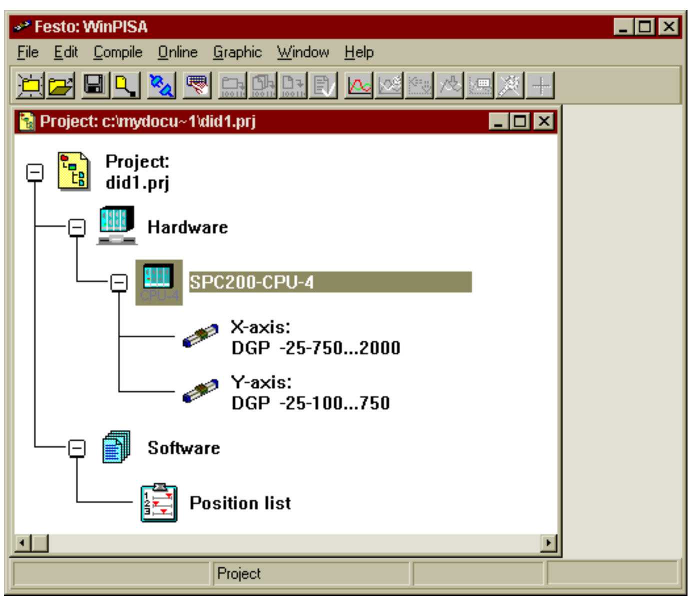


***Fig. 5.** Fereastra proiect după inserarea unui SPC200 şi a două axe pneumatice.*

Componentele hardware inserate trebuie ***configurate***. Configurarea lor va ţine seama de componentele fizice existente în sistemul de poziţionare cu care se lucrează.
Pentru SPC200 se configurează modulele din care este compus şi ordinea acestora în sloturile carcasei SPC200. Pentru aceasta se selectează opţiunea *Configure...* din submeniul *Edit* sau se execută dublu click pe componenta hardware: SPC200. Fereastra care apare, fig.6, oferă acces la fiecare slot şi un meniu derulant pentru selecţia tipului de modul care se va ataşa în acel slot. Dacă există o conectare on-line între calculator şi SPC200 atunci se poate citi direct din controller configuraţia existentă, prin apăsare pe butonul *Upload*. În figura 4.6, pentru slotul 3 s-a ales un modul de intrări/ieşiri digitale. Modulul selectat pentru configurare este uşor scos în evidenţă faţă de celelalte.

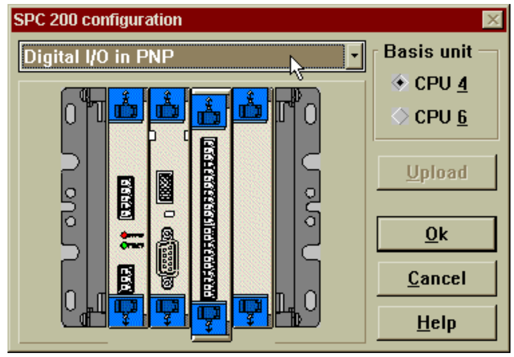
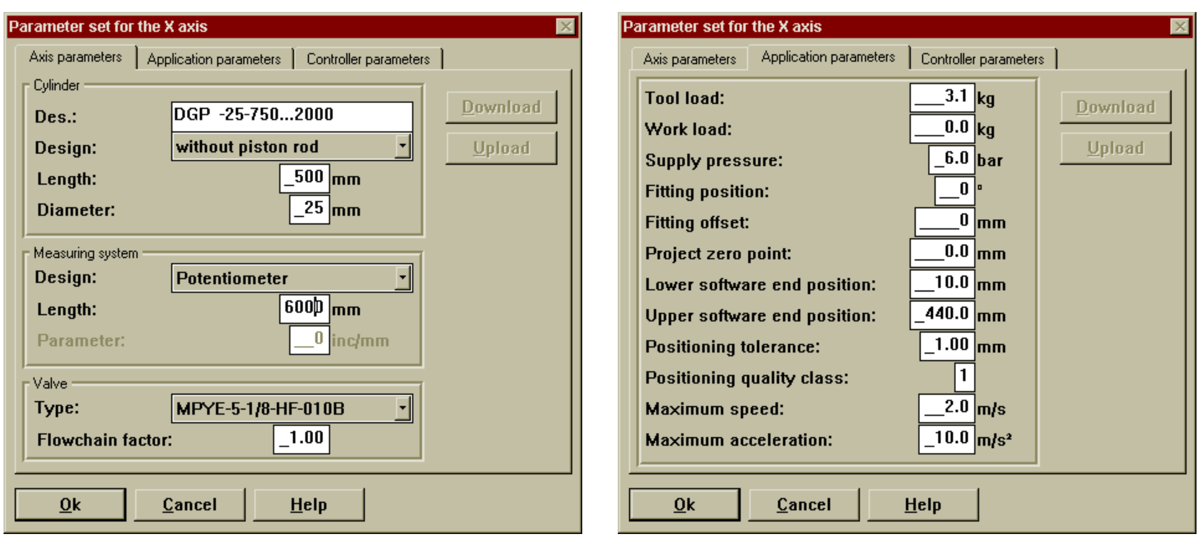


Fig.6*. Configurarea controller-ului SPC200*

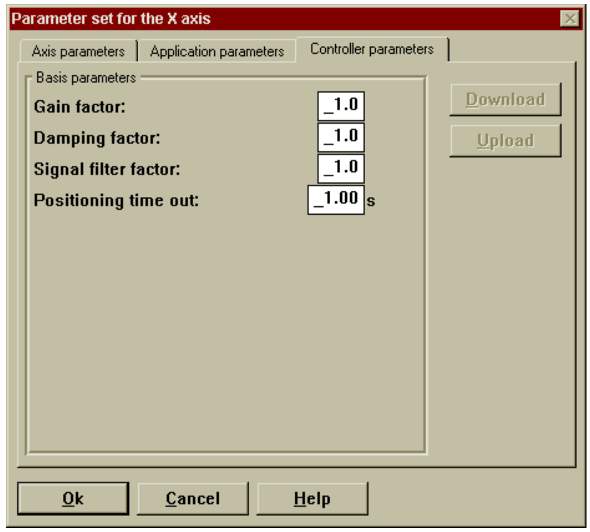
Configurarea axelor se face prin selectarea fiecărei axe şi alegerea opţiunii *Configure...* din submeniul *Edit*.

Observaţie:
Aceste configuraţii se pot iniţia şi cu mouse-ul, fie prin dublu click cu butonul din stânga pe componenta în cauză, fie prin apăsarea butonului din dreapta al mouse-ului când acesta se află deasupra componentei pentru care se doreşte configurarea. În al doilea caz va apărea un meniu flotant în care există şi opţiunea *Configure...*.

Revenind la cofiguraţia unei axe, în fig.7. se poate observa fereastra care apare după selectarea opţiunii *Configure...* pentru axa X. Aceasta este formată din trei secţiuni: *Axis parameters*, *Application parameters* şi *Controller parameters*. Semnificaţia acestor parametri a fost explicată în capitolul 2, "Punerea în funcţiune a unui sistem de poziţionare cu axe pneumatice". Nu se mai insistă aici asupra explicării acestor parametri.



a) b)



c)

Fig.7. *Cele trei secţiuni pentru configurarea unei axe pneumatice:*
a) Axis parameters; b) Application parameters; c) Controller parameters.

În fine, ultima configurare, dar nu obligatoriu realizată la sfârşit, este cea legată de modul de funcţionare al controller-ului SPC200: *Start/Stop* sau *Record Select*. Modul de lucru se setează prin selectarea componentei *Hardware* şi alegerea opţiunii *Configure...* din submeniul *Edit*. Va apărea fereastra din figura 8. Se alege modul dorit şi se confirmă selecţia cu *OK*.

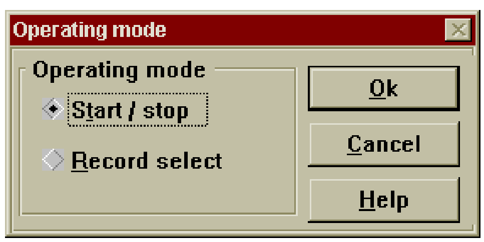


Fig. 8. *Selectare mod de funcţionare pentru SPC200.*

4.2.2. Secţiunea Software

Secţiunea *software* cuprinde lista de poziţii, înglobată implicit în structura de bază a fiecărui proiect. În plus faţă de lista de poziţii, în fiecare proiect trebuie să existe cel puţin un program NC. Programele NC se inserează în secţiunea Software cu ajutorul opţiunii *Insert object* din submeniul *Edit*. Inserarea se poate face şi cu tasta *Insert* sau cu butonul din dreapta al mouse-ului.

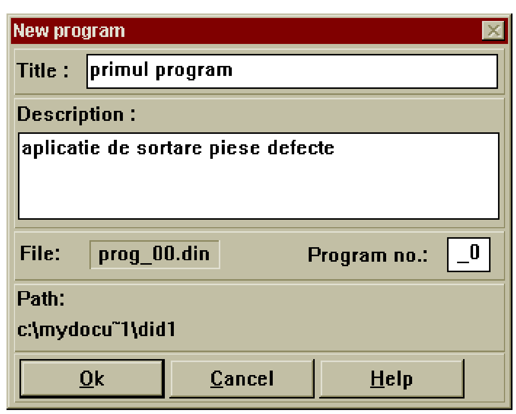


Fig. 9. Inserarea (sau crearea) unui nou program NC.

Programele vor fi numerotate în ordinea inserării, începând cu programul 0. Figura 9. arată fereastra care apare în urma opţiunii de inserare. Programul nr. 0 are un titlu şi o descriere care pot fi date de utilizator. Crearea programului are loc în momentul în care se selectează butonul *OK*.

O dată creat un program NC, el se poate deschide oricând prin dublu click pe titlul lui din secţiunea *Software* sau apăsare pe butonul din dreapta al mouse-ului.
Editarea fiecărui program se face strict cu comenzile NC explicate în capitolul 3: "Descrierea comenzilor NC". Figura 4.10 arată fereastra de editare a programului nr. 0. WinPISA oferă câteva unelte utile în scrierea programelor de poziţionare. Acestea sunt selectabile din submeniurile *Edit* şi *Compile* şi se referă la:

- Acţiuni de ştergere, copiere, selecţie, căutare de text, înlocuire de text şi renumerotare a liniilor de program NC – submeniul *Edit*;
- Acţiuni de compilare şi verificare sintactică a programelor NC realizare – submeniul *Compile*.

Compilarea se poate face pentru fiecare program în parte sau pentru toate programele, în ordine. După compilare apare o fereastră de mesaje în care se dau informaţii despre erori sintactice (dacă există) şi numărul programului şi al liniei de program unde au fost depistate.
Lista de poziţii se deschide prin dublu click sau cu butonul din dreapta mouse-ului. Ea cuprinde un tabel cu 7 coloane şi 100 de linii. Titlurile celor 7 coloane sunt vizibile în figura 4.10. Semnificaţia lor este:

- *Index*: numărul registrului de poziţie;
- *Symbo*l: nume simbolic dat unui registru de poziţie şi care se poate folosi în programele NC realizate cu WinPISA pentru referire la coordonatele acelei poziţii. Înițial numele simbolice sunt notate cu POSn, unde n = 0...99;
- *Axis X ...Axis U*: coordonate în milimetri pentru maxim patru axe de poziţionare;
- *Comment*: un comentariu dat de utilizator pentru a uşura înţelegerea proiectului.

Se observă din figura 10 că primele trei registre de poziţionare au câte un nume simbolic (BAZA, BANDA, FINAL) iar pentru axele X şi Y există valori numerice ce reprezintă coordonatele de poziţie în milimetri.

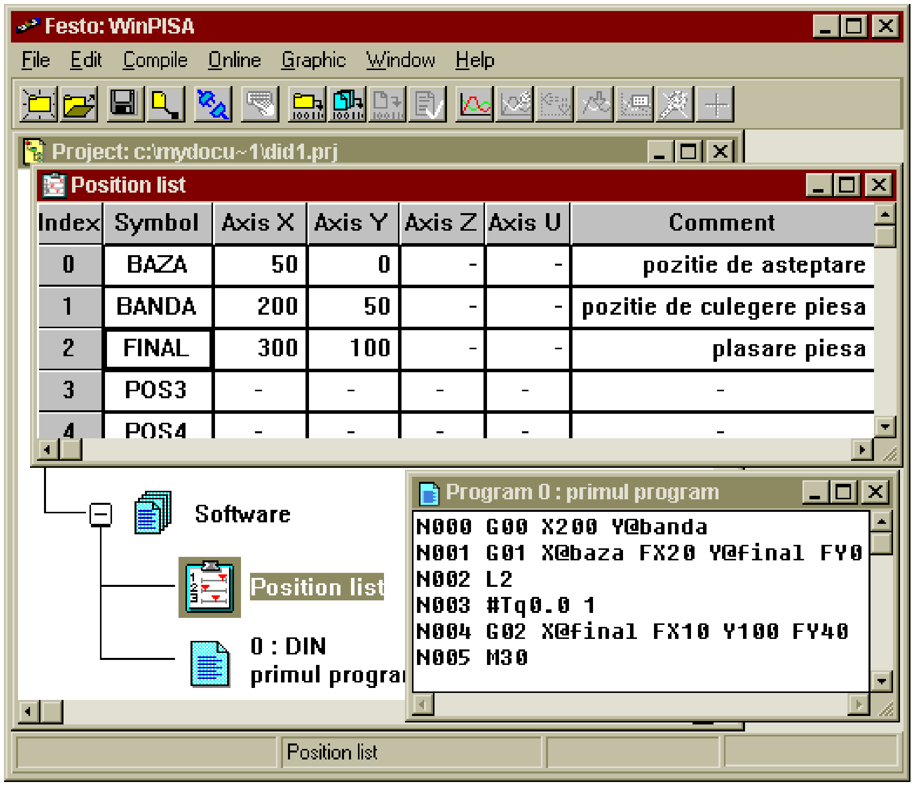


Fig.10. *Vizualizarea listei de poziţii şi a programului NC nr. 0.*

Observaţii:

- În lista de poziţii, pentru un anumit registru de poziţie, pot exista sau pot să lipsească valorile numerice ale uneia sau ale tuturor coordonatelor (X, Y, Z sau U). Acest lucru este permis atât timp cât nici un program nu foloseşte referirea la o axă dintr-un registru de poziţii care nu are completată o coordonată de poziţie.
- Când lista de poziţii este activă (este deschisă), în submeniul Edit apare o nouă opţiune: *Teach position...*. Cu această comandă se poate citi on-line poziţia curentă a axelor, iar valorile citite se pot înregistra în orice registru de poziţie. Comanda *Teach pozition* este specifică sistemelor de poziţionare cu axe sau roboţi şi este foarte utilă în practică.

4.3. Conectarea on-line şi acţiuni specifice acestei conectări

Orice proiect conceput cu WinPISA se poate utiliza doar după transferul lui în memoria controller-ului SPC200. Acest transfer se face cu ajutorul unei comunicaţii seriale între calculator şi SPC200. Comunicaţia dintre calculator şi controller-ul SPC200 se numeşte conectare on-line. Ea poate fi realizată la terminarea proiectului ca o ultimă etapă în transferul către SPC200 sau poate exista de la începutul realizării proiectului, fiind utilă în etapa de configurare şi de montare a sistemului de poziţionare. O altă utilitate a comunicaţiei on-line este nevoia de diagnosticare şi optimizare a funcţionării sistemului după ce proiectul a fost realizat şi încărcat SPC200.

Pentru comunicare se foloseşte în mod uzual o interfaţă serială a calculatorului. Setările pentru comunicaţie se fac cu opţiunea *Data Transmision...* din submeniul *Online mode*, fig. 11.

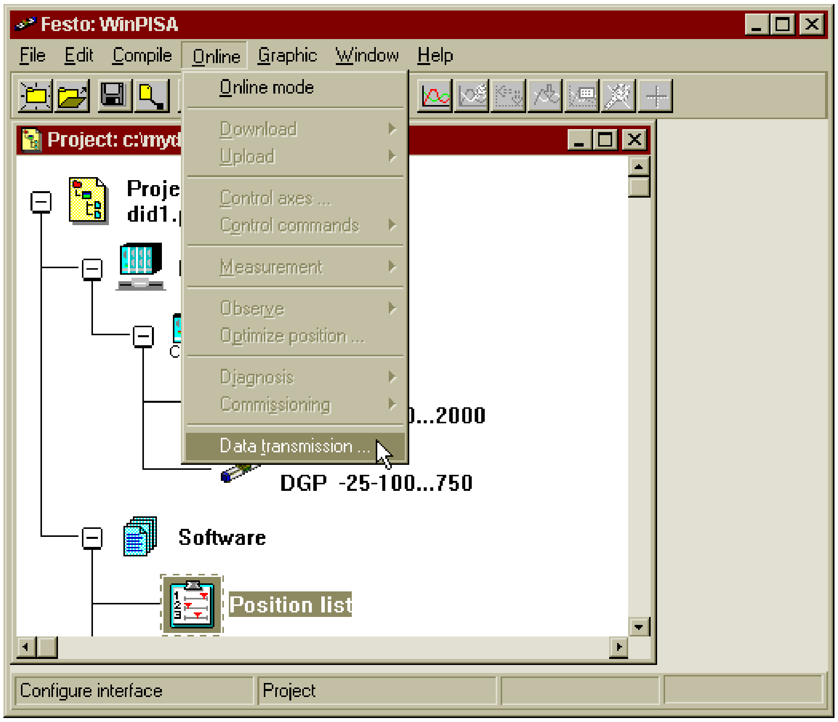


Fig.11. *Comanda pentru definirea setărilor de comunicaţie între calculator şi SPC200.*

În fereastra care apare, fig.12, se introduc: portul calculatorului unde s-a montat cablul de comunicaţie (COM1, COM2, COM3 sau COM4) şi se alege viteza de comunicaţie (9600, 19200, 38400, 57600 sau 115200 baud).

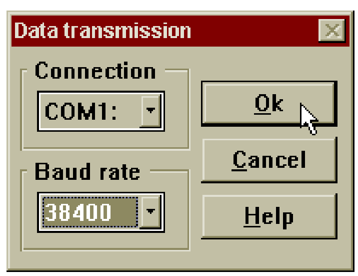


Fig.12. *Setări pentru comunicaţie cu SPC200.*

După stabilirea corectă a setărilor de comunicaţie se poate da comanda de conectare on-line cu opţiunea *Online mode* din submeniul *Online*, fig.4.11. Comanda de conectare on-line se poate da şi prin activarea butonului  din bara de tool box de sub meniul principal.

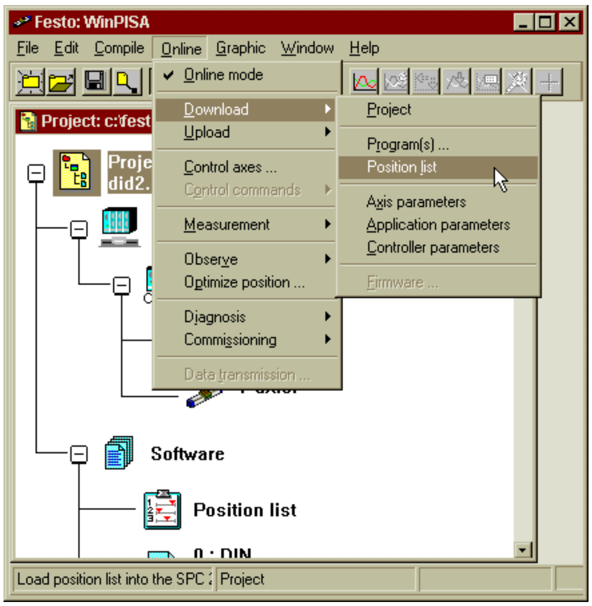
După conectarea on-line, în submeniul *Online* devin active mai multe opţiuni, care erau inactive înainte de conectare, fig.4.11. Acestea sunt:

1) *Download;*
2) *Upload*;
3) *Control axes...*;
4) *Control commands*;
5) *Measurement*;
6) *Observe*;
7) *Optimize position...*;

8) *Diagnosis*;
9) *Commissioning*.

Celelalte două opţiuni sunt cunoscute deoarece au fost prezentate.
În continuare se explică detaliat acţiunile declanşate de cele 9 comenzi de mai sus.

Download: este un submeniu care conţine comenzi pentru încărcarea în memoria SPC200 a unui proiect sau a unei componente dintr-un proiect: configuraţie, listă de poziţii, sau programe, fig.13.



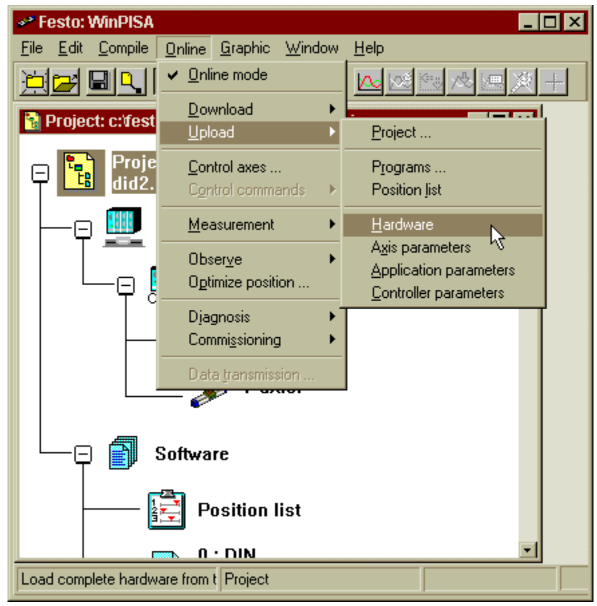


Fig.13. *Opţiuni pentru Download din submeniul Online.*

Fig.14. *Opţiuni pentru Upload din submeniul Online.*

Upload: este un submeniu similar cu *Download* dar transferul se face în sens invers: din SPC200 în memoria calculatorului, fig.14. Acest lucru este util în cazul în care un utilizator oarecare se conectează la un SPC200 cu un calculator în care nu se regăseşte proiectul original, din SPC200. Utilizatorul poate citi proiectul şi îl poate modifica pentru optimizare sau pentru diagnosticare.

Comanda ***Control Axes...***: produce o încărcare a proiectului din SPC200 în calculator cu posibilitatea pentru utilizator de a declanşa comenzi specifice depanării. Un exemplu de astfel de comandă este executarea linie cu linie a unui program NC. Comenzile de depanare sunt accesibile în submeniul ***Control Commands***, care se activează numai după executarea comenzii *Control Axex...*. Figura 15 evidenţiază opţiuni din submeniul *Control Commands*.

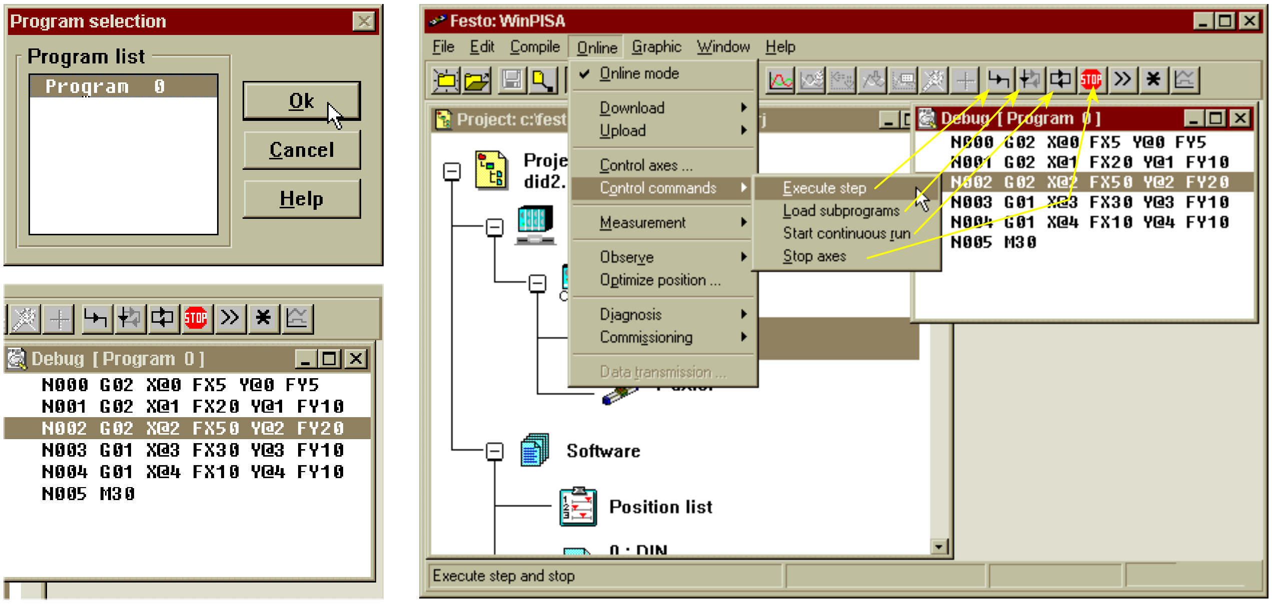


Fig.15. *Ferestre (cele mici) care apar după comanda Control axes... şi opţiuni (fereastra mare) din submeniul Control Commands. Cu săgeţi se arată analogia dintre comenzi şi shortcut-uri.*

Submeniul ***Measurement***: accesează comenzi pentru efectuarea de măsurători şi oferă posibilitatea prezentării acestora sub formă de grafice cu ajutorul comenzilor din submeniul *Graphic*. Opţiunile de aici sunt active numai în timpul depanării, adică numai când se execută în prealabil comanda *Control axes...* şi sunt active şi comenzile *Execute step*, *Load Subprograms*, *Start continuous run*, *Stop Axes*, din submeniul ***Control commands***. Aplicaţii cu funcţiile grafice se vor face în timpul seminarului.

Submeniul ***Observe***: este folosit pentru afişarea de ferestre în care se prezintă starea sau valoarea operanzilor din controller-ul SPC200. De exemplu, fig.16, se pot vizualiza stările intrărilor şi ieşirilor modulului de intrări/ieşiri sau starea fiecărui flag de memorie. Valoarea regiştrilor de memorie se poate consulta tot din acest submeniu.

Mai mult, în plus faţă de consultarea stării sau valorii acestor operanzi, prin opţiunea *Test mode* se pot modifica, după dorinţa utilizatorului, stările intrărilor şi ieşirilor, sau valorile regiştrilor de memorie. Acest lucru este important pentru depanarea programelor complexe.

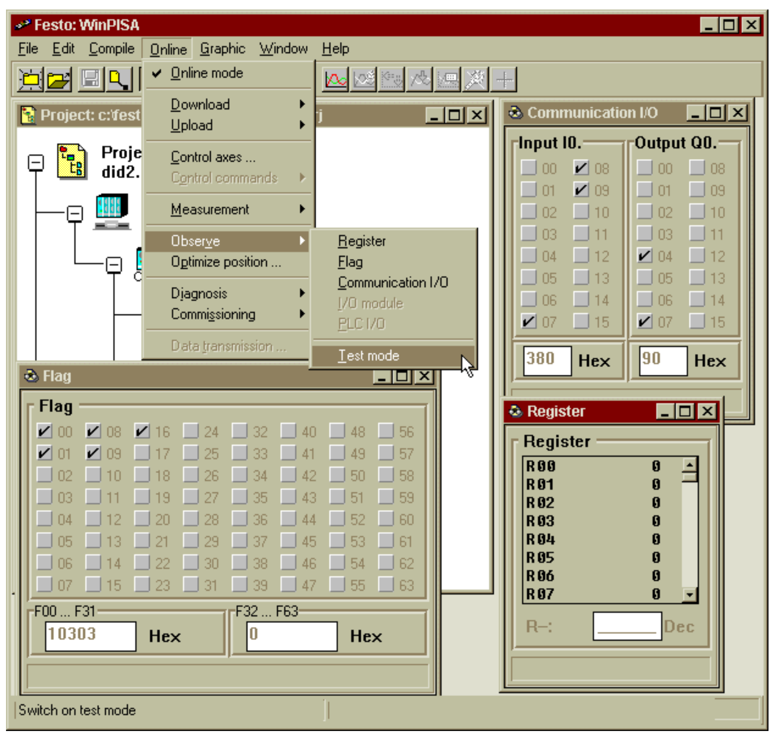


Fig.16. *Ferestre de observare a stării operanzilor binari sau a valorii regiştrilor de memorie.*

Comanda ***Optimize position...***: este echivalentă cu comanda *Teach position* din submeniul *Edit*, care apare atunci când este deschisă lista de poziţii. Cu această comandă se pot memora în regiştrii de poziţii coordonatele la care se află axele în acel moment. Mai mult, utilizatorul are posibilitatea de a mişca axele cu ajutorul butoanelor <<, <, >, >> şi de a aduce sistemul de axe într-o poziţie dorită. După această acţiune se pot memora coordonatele fiecărei axe în orice registru de poziţie doreşte utilizatorul. Registrul de poziţie se selectează din meniul derulant care în figura 4.17 are notaţia @0, ceea ce desemnează registrul de poziţie numărul 0. Coordonata memorată poate să fie absolută sau relativă. Coordonatele relative se obţin prin bifarea căsuţei *Relative*. După această bifare coordonata curentă se consideră ca origine. Mişcarea axei într-un sens sau în celălalt este măsurată de la această nouă origine.

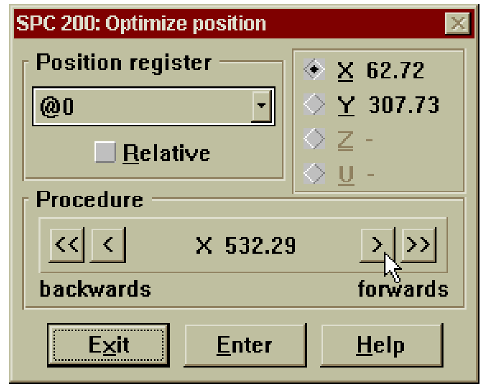


Fig.17. Înregistrarea coordonatei absolute X = 62.72 cu opţiunea *Optimize position...* din submeniul *Online*.

Submeniul ***Diagnosis*** accesează două comenzi, fig.18:

- *Status display*: care afişează starea axelor, a controller-ului, ultima eroare sau starea sistemului (versiune, mod de lucru *Start/Stop* sau *Record Select*, număr de programe principale: numai A sau A şi B - ceea ce înseamnă modul de lucru coordonat sau autonom, etc.). Aceste informaţii reprezintă o sintetizare a setărilor din proiect. În plus se afişează coordonatele curente ale fiecărei axe, şi ultima clasă de precizie setată.
- *Movement test*: este o comandă care permite mişcarea manuală a axelor şi identificarea montării corecte a furtunelor de la ieşirile valvei proporţionale la cilindru. Dacă furtunele sunt montate invers, în cazul în care se încearcă mişcarea axelor cu butoanele <<. <, >, >>, se va afişa o fereastră de avertizare cu indicaţia că trebuiesc schimbate între ele furtunele fie la capătul dinspre valva proporţională fie la capătul dispre cilindru.

Submeniul ***Commissioning***, fig. 19, este foarte important deoarece aici se află comenzi specifice pentru punerea în funcţiune a sistemului de poziţionare:

- *Identification*: este o fereastră ce permite comenzi de identificare:
    - statică,
    - dinamică pentru încărcare minimă şi
    - dinamică pentru încărcare maximă

  care trebuie efectuate pentru fiecare axă în parte. Pentru o acţiune de identificare trebuie selectată axa şi tipul de identificare după care se apasă butonul *Start*.
- *Calibrate*: permite calibrarea traductorului de măsură. Pentru aceasta se memorează o poziţie Pos.1, se mişcă manual axele până la o poziţie oarecare Pos.2 şi se introduce distanţa între cele două poziţii (afişată în grupul *Move axis*) în parametrul *Length*.
- *Start programs*: Stabileşte corespondenţa între programele principale A şi B (pentru axa X şi Y) şi numărul unui program NC din proiect. Dacă se stabileşte această corespondenţă numai pentru programul A atunci sistemul de poziţionare va lucra în modul *coordonat*. În acest caz pentru *Start program B* se alege opţiunea ***. Dacă *Start program B* are şi el asociat numărul unui program NC, atunci se lucrează în mod *autonom*, programul din A conţine comenzi numai pentru axa X iar cel din B numai pentru axa Y.

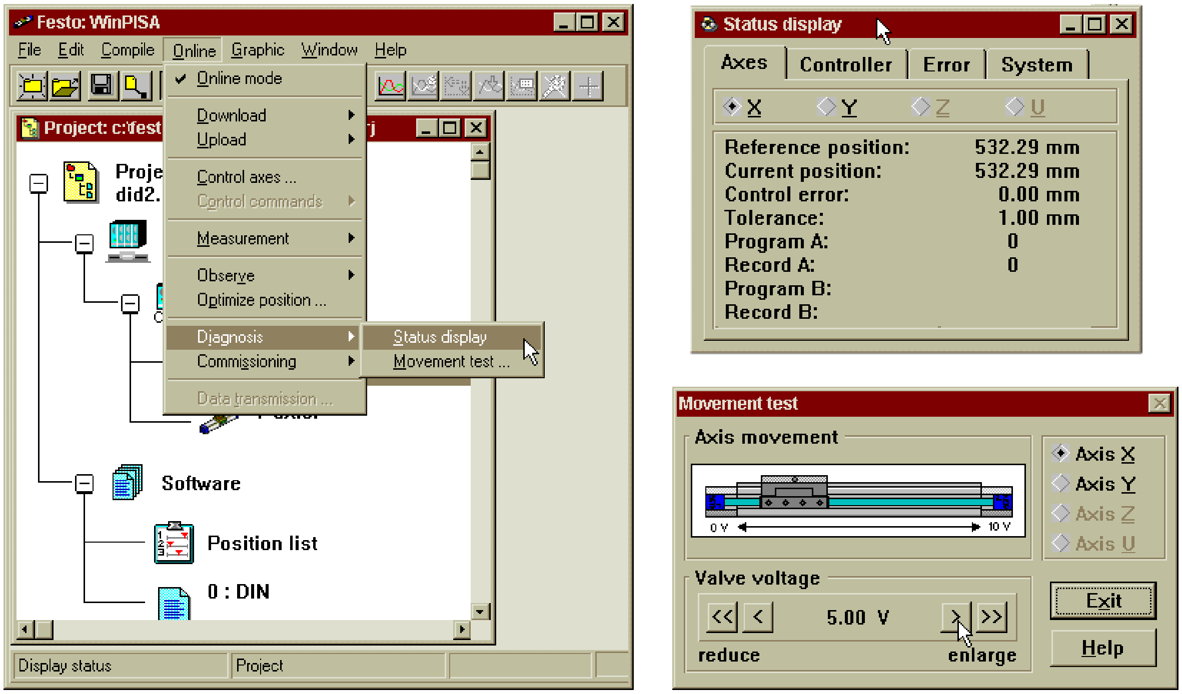


Fig.18. Submeniul Diagnosis şi ferestrele care apar la comenzile Status display şi Movement test.

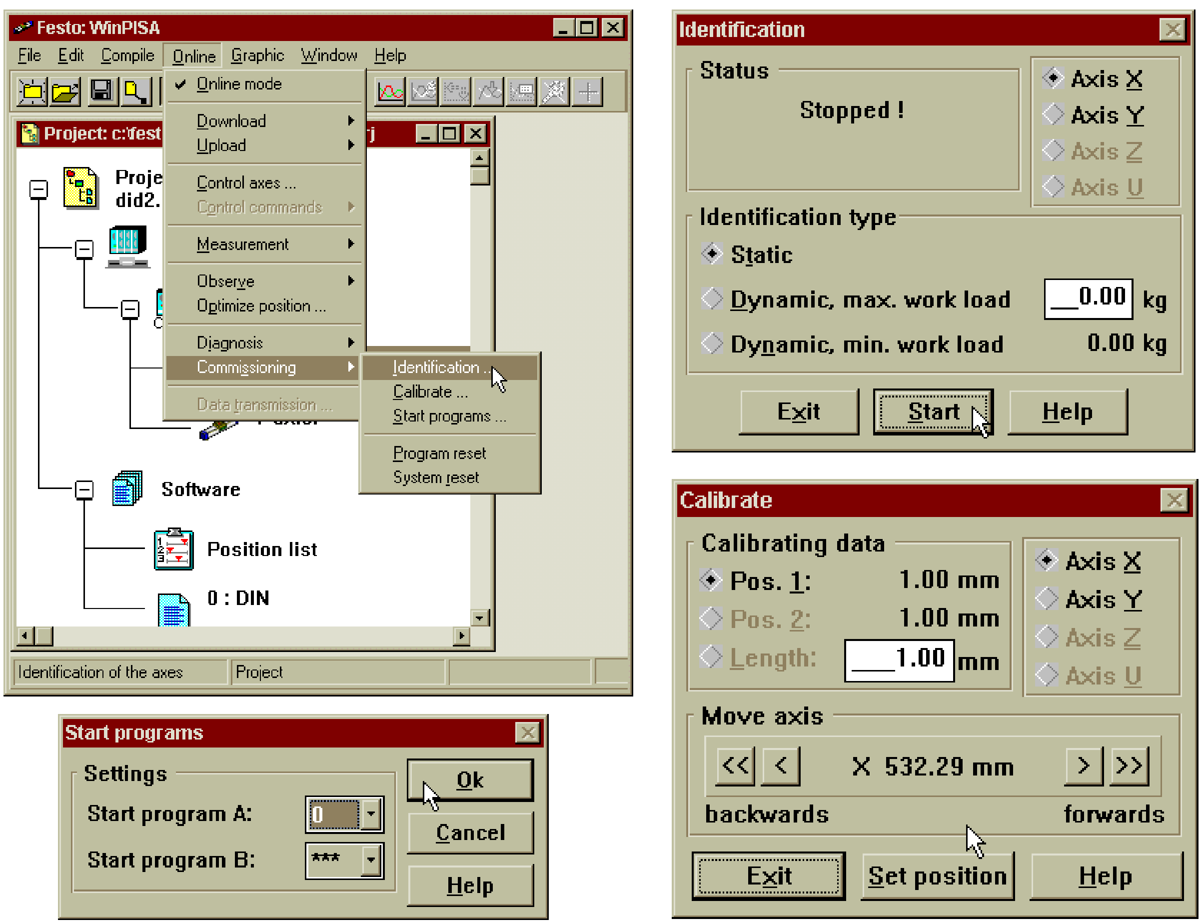


***Fig.19**. Comenzi şi ferestre pentru submeniul Commissioning.*